Поліщук В.М.

Аналіз сучасних технічних засобів для забезпечення якісного обприскування польових культур і обгрунтування перспектив їх розвитку

В статті наведені основні технічні елементи сучасних обприскувачів, що впливають на якість обробки польових культур а також проаналізовано переваги і недоліки двох із них, а саме: розпилювачів і дозуючих систем.

Оскільки витрати на внесення пестицидів в 10…20 разів менші від їх вартості [8], роботи по захисту рослин бажано провадити машинами високого технічного рівня і особливу увагу приділяти якості внесення пестицидів. З цією метою обприскувачі можуть бути обладнані дистанційною системою керування процесом, у тому числі і кутом нахилу всієї штанги або окремих кількох її секцій, місткостями з промивальною водою, маркерами, пристроями для завантаження пестицидів, контролерами для підтримання заданої норми витрати робочої рідини незалежно від зміни швидкості руху, самоочисними фільтрами, відсічними пристроями з декількома розпилювачами, пристроями для швидкого заповнення бака та перемішування робочої рідини в ньому, насосами з високою продуктивністю і достатнім робочим тиском, пристроями для забору води з водойм тощо. Значна частина сучасних обприскувачів комплектується бортовим комп'ютером або блоком керування із сигнальними, інформаційними та виконавчими функціями [5]. Сучасні обприскувачі мають відносно широкі межі регулювання показників якості обприскування. Так, норма витрати робочої рідини може змінюватись від 40 до 400 л/га [8]. Відомо, що норми внесення препаратів у господарствах установлюють виходячи з того, що якість обробки достатня для усунення факторів, які призводять до зниження врожайності, а коефіцієнт нерівномірності по ширині захвату не перевищує загальноприйнятих норм. Головними технічними елементами обприскувачів, які впливають на дані показники, є розпилювачі, система дозування рідини, а також наявність механізму стабілізації штанги.

У сучасних обприскувачах використовуються переважно гідравлічні та пневмогідравлічні розпилювачі рідини, які випускаються фірмами "Спреінг Сістемс" (США), "Харді" (Данія), "Протек спреінг" (Італія), "Альбуст Десмарквест" і "Делаван" (Франція), "Гамільтон" (Англія), ВАТ Завод "Львівсільмаш" (Україна) та ін. [10, 12, 13, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28]. Значно рідше застосовуються пневматичні, обертальні і комбіновані розпилювачі. Класифікація розпилювачів рідини представлена на рис. 1.

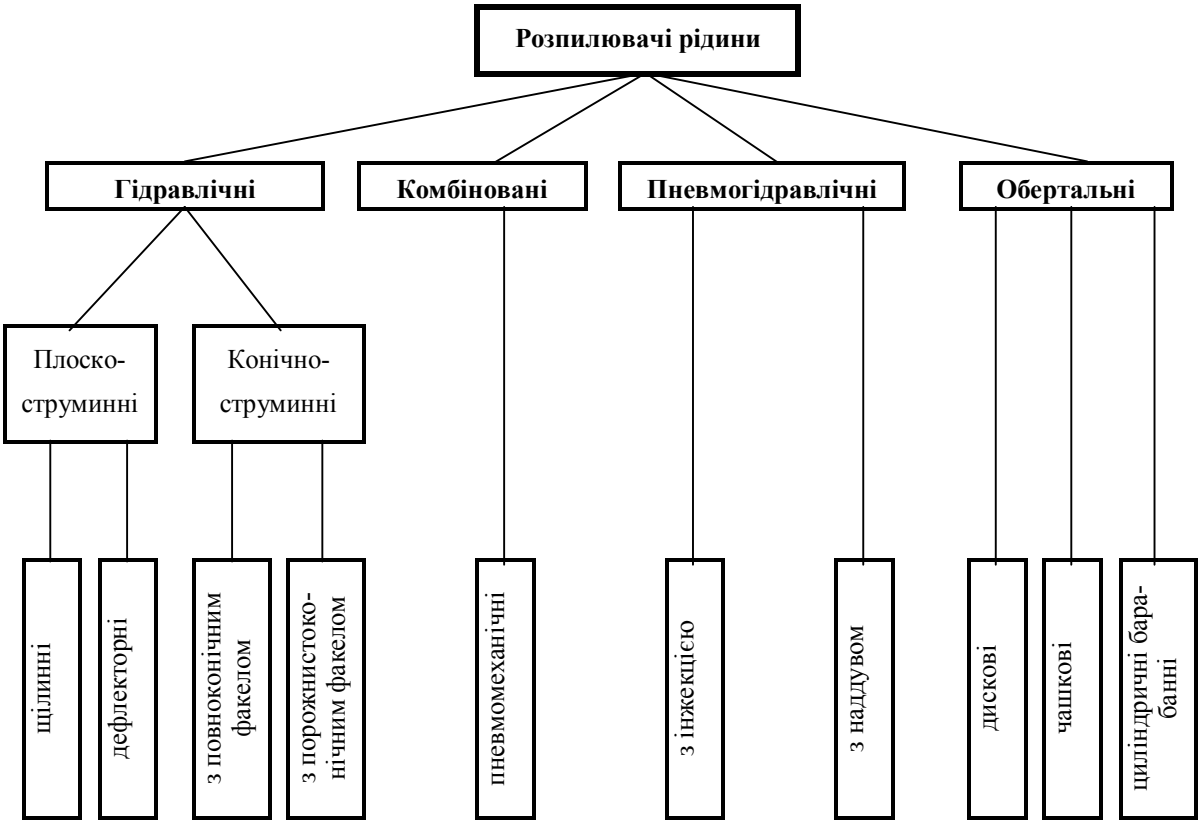

Рис. 1. Класифікація розпилювачів рідини.

Гідравлічні ðîçïèëþâà÷³ за ôîðìою ñòðóìåíý можна розä³ëиòи íà ïëîñêî– ³ конічноñòðóìинні. Перші поä³ëуюòüñý íà ù³ëèíí³ ³ äåôëåêòîðí³. На думку сїåö³àë³ñòів ù³ëèíí³ ðîçïèëþâà÷³ найïîâíіше â³äïîâ³äàþòü ïîòðåááì, ùî ставляться äî ð³âíîì³ðíîñò³ îáïðèñêóâàííý ïîëüîâèõ êóëüòóð [13]. Пëîñêîñòðóìинні ù³ëèíí³ ðîçïèëþâà÷³ охоплюють широкий спектр дисперсності розпилення. Так, фірма “Спреінг Сістемс”, розпилювачами якої укомплектовано близько 75% обприскувачів [5, 6], випускає ù³ëèíí³ ðîçïèëþâà÷³ типу XR і DG TeeJet з кутом розпилення 60 і 110°. Pîçïèëþâà÷³ “із зниженим дрейфом” DG TeeJet призначені для великодисперсного розпилення (221…479 мкм ММД) за рахунок техніки первинного розпилення, причому дисперсність краплин не змінюється в широких межах із зміною робочого тиску [27]. При витраті 0,42…2,77 л/хв залежно від робочого тиску (1,5…6 бар) і номера розпилювача вони забезпечують застосування норми витрати робочої рідини починаючи з 42 л/га при швидкості руху агрегату до 12 км/год і відстані між розпилювачами 50 см. У pîçïèëþâà÷ах XR TeeJet дисперсність розпилення змінюється залежно від робочого тиску в межах 188…377 мкм ММД [27], що дає змогу робити вибір між зниженням знесення краплин при низьких робочих тисках і поліпшенням густоти покриття при високих робочих тисках. Pîçïèëþâà÷³ XR TeeJet забезпечують витрату 0,23…3,65 л/хв залежно від робочого тиску (1…4 бар) і номера розпилювача, що дозволяє отримати норму витрати робочої рідини починаючи з 23 л/га при швидкості руху агрегату до 12 км/год і відстані між розпилювачами 50 см [20, 23, 24]. Максимальної ефективності ними можна досягати у таких межах робочого тиску: 1,5…2 бара для грунтових і системних гербіцидів та 2…4 бара для контактних гербіцидів, фунгіцидів, системних і контактних інсектицидів [16].

Така широка диференціація розпилювачів за конструктивним виконанням дозволяє використовувати відсічні пристрої з кількома розпилювачами, що дає можливість змінювати дисперсність розпилення без зміни робочого тиску [5, 6, 24]. Вітчизняні розпилювачі типу РЩ ВАТ завод ”Львівсільмаш” забезпечують дрібнодисперсне розпилення 195…235 мкм ММД (РЩ110–0,6), середньодисперсне – 300…350 мкм ММД (РЩ110–1,6) і 365…420 мкм ММД (РЩ110–2,5) та великодисперсне – 465…535 мкм ММД (РЩ110–4,0), що дозволяє використовувати норму внесення робочої рідини починаючи з 45 л/га при робочому тиску 0,2…0,5 мПа, швидкості агрегату до 12 км/год і відстані між розпилювачами 50 см [12]. На практиці обприскувачі з щілинними розпилювачами використовують норму витрати робочої рідини в межах 75…300 л/га в зв’язку з частим забиванням розпилювачів малих типорозмірів і неефективністю краплин великого діаметра [11, 18]. Для поліпшення проникнення краплин у товщу листя та їх осадження виготовляють подвійні розпилювачі [18, 23], які розпилюють половину робочої рідини вперед під кутом 30°, а половину під тим же кутом назад, при цьому розпилення покриває рослини з двох боків [11]. До них належать розпилювачі TwinJet фірми “Спреінг Сістемс”.

Яê³ñòü ðîçïèëþâà÷à çàëåæèòü íå ò³ëüêè â³ä éîãî òèïó, à é â³ä òî÷íîñò³ âèãîòîâëåííý і характеризується коефіцієнтом полідисперсності. Так, для розпилювачів виробництва фірми “Спреінг Сістемс” найкращий коефіцієнт полідисперсності у розпилювачів DG TeeJet – 2,89…3,58, для XR TeeJet він знаходиться в межах 3,27…4 [27], а у вітчизняних щілинних розпилювачів – 4,16…5 [15]. Крім того, в більшості щілинних розпилювачів, які використовуються на штангових обприскувачах, на кривих розподілення краплин спостерігається явно виражений пік розпилення по центру і значно менше розпилення по краях [18]. Для усунення цього недоліку розпилювачі розміщують так, щоб забезпечувалось триразове перекриття факела розпилення. В розпилювачах DG TeeJet за допомогою техніки первинного розпилення розподіл розпилення оптимізується [23], а найбільшої рівномірності він досягає в розпилювачах для стрічкового внесення пестицидів з кутом розпилення 80°.

Щілинні розпилювачі виготовляють з кераміки, нержавіючої сталі, латуні, пластмаси, спіклого глинозему. Вибір матеріалу розпилювача відіграє важливу роль, оскільки руйнування матеріалу ніколи не відбувається рівномірно, у зв’язку з чим погіршується рівномірність розподілення. Найкращим матеріалом можна вважати сталь, бо вона найбільш зносостійка. Спіклий глинозем із захисним пластмасовим покриттям не менш стійкий і водночас відносно дешевий матеріал. Керамічні розпилювачі крихкі, а якісне виготовлення розпилювачів з цього матеріалу трудомістке [18].

Äåôëåêòîðí³ ðîçïèëþâà÷³ âiðð³çíýðòüñý òèì, ùî ù³ëèíà çàì³íåíà ïîõèëîþ, ïîñò³éî çàêð³ïëåíîþ ÷è çì³íííþ ³ äîñòàòíüî â³ääàëåíîþ â³ä âèð³äíîãî îòâîðó öèë³íäðè÷íî¿ òðóáêè [13]. За їх допомогою одержують великокраплинне розпилення робочої рідини [23]. Так, розпилювачі Turbo TeeJet фірми “Спреінг Сістемс” залежно від робочого тиску (1…6 бар) і номера розпилювача дають можливість отримати краплини з 247…653 мкм ММД при витраті 0,23…4,47 л/хв, що дозволяє використовувати норми витрати робочої рідини починаючи з 23 л/га при швидкостях руху агрегату до 12 км/год і відстані між розпилювачами 50 см [23]. Pîçïèëþâà÷³ РЩ–1,6 ВАТ завод ”Львівсільмаш”, які використовуються на штангових обприскувачах для великокраплинного (420…480 мкм ММД) внесення пестицидів, при робочому тиску 0,2…0,5 мПа забезпечують витрату 2,12…3,35 л/хв [12]. Дефлекторні розпилювачі мають криву розподілення краплин з двома піками по краях розпилення і улоговиною в центрі [18] і досить рівну полідисперсність розпилення з коефіцієнтом полідисперсності, наприклад для Turbo TeeJet – 3,3…3,9 [27], який до того ж мало залежить від робочого тиску. Дефлекторні розпилювачі використовуються для звичайного обприскування, оскільки краплини великого діаметра не зможуть забезпечити достатньої густоти покриття.

Гідравлічні конічноструминні розпилювачі призначені для отримання дрібнокраплинного розпилення повно– і порожнистоконусної форми. Така форма розпилення досягається за рахунок вмонтованих у розпилювач турбулізаторів [23]. До конічноструминних розпилювачів належать ConeJet і Disc+Core фірми “Спреінг Сістемс” [23], ATR, AMTR, APT фірми ”Протек спреінг” [26] та ін. Конічноструминні розпилювачі вирізняються формою розподілу розпилення. Так, повноконусні розпилювачі на кривій розподілу краплин мають пік у центрі, а розподіл розпилення порожнистоконусних дещо схожий з розподілом дефлекторних розпилювачів [18]. Конічноструминні розпилювачі застосовуються для малооб’ємного обприскування в штангових обприскувачах з пневматичним осадженням краплин [17] і в вентиляторних обприскувачах [23].

Головним недоліком більшості гідравлічних розпилювачів вважається неможливість забезпечити малі норми витрати [7]. Це пояснюється тим, що в них дозування рідини здійснюється шляхом витоку її через отвори під тиском, необхідним для якісного розпилення (0,2 мПа і більше). Тому у всіх серійних обприскувачах згідно з їх технічною характеристикою мінімальна витрата робочої рідини становить 75 л/га. На практиці часті забивання розпилювачів мають місце і при витратах 200…300 л/га.

Пневмогідравлічні розпилювачі поділяються на розпилювачі з інжекцією повітря і з примусовим наддувом повітря. В розпилювачах даного типу утворюються великі краплини, наповнені повітрям. При ударі об рослину ці “повітряні бульбашки” розриваються, покриваючи її дрібнодисперсними краплинами. Даний принцип розпилення, що почав застосовуватись порівняно недавно, забезпечує необхідну густоту покриття дрібними краплинами [6]. До інжекторних розпилювачів належать AL TeeJet фірми “Спреінг Сістемс” [24], Injet Syntal фірми "Харді“, (Данія) [22], Turbodrop фірми "Протек спреінг" [26], “Еіртек” фірми “Клінейкерс Мешенері“ [6]. За допомогою пневмогідравлічних розпилювачів можна провадити звичайне обприскування польових культур штанговими обприскувачами при підвищених робочих тисках 3…8 бар [22, 24, 26]. Слід зазначити, що розпилювачі з примусовим наддувом повітря ефективніші порівняно з інжекторними розпилювачами, оскільки повітря, що нагнітається під тиском, надає краплинам більшої початкової швидкості, що поліпшує ступінь їх осідання.

На думку окремих спеціалістів, у відцентрових ðîçïèëþâà÷àð ð³äèíà ïåðåä âèð³äíèì îòâîðîì ñîïëà ³íòåíñèâíî âèõðèòüñÿ â êàìåð³ çàêðó÷óâàííÿ, êóäè âîíà ïîðàïëÿº ÷åðåç òàíãåíö³é³ êàíàëè ³ ïðè âèõîä³ óòâîðþº òîíêó ïë³âêó ó âèãëÿä³ ïîðîæíèñòîãî êîíóñà, яка âòðà÷àº ð³âíîâàãó ³ ðîçïàäàºòüñÿ íà êðàïëèíè [13]. Çà ñïîñîáîì ï³äâедення ð³äèíè â êàìåðó çàêðó÷óâàííÿ ðîçð³çíÿþòü äâà òèïè відцентровиð ðîçïèëþâà÷³â: іç ñåðäå÷íèêàìè ³ òàíãåíö³é³. За даними [13], відцентрові ðîçïèëþâà÷³ ñêëèäí³ ó âèãîòîâëåíí³ ³ íåð³âíîì³ðíî ðîçïîä³ëþòü ðîçïèëþвані êðàïëèíè ïî ïåðèìåòðó ôàêåëà. Êîìåð³ó³ºíò âàð³àö³¿ ðîçïèëення (V) êîëèâàºòüñÿ â ìåæàõ 21...40% çàëåæнî â³ä êðîêó ðîçïèëþâà÷³â, âèñîòè óñòàíîâêè øòàíãè, íîðìè âèòðàòè ð³äèíè ³ øâèäêîñò³ ïåðåì³ùåííÿ (íà ñòàö³îíàð³ V=21...30 %). Крім того, вони мають різну çíîñîñò³êê³ñòü окремих åëåìåíò³â. Ïðè íàÿâíîñò³ âñòàâîê ³ç òåðìàëêè ñïëàâ³â íääîâàîâ³â÷íèè º êîðïóñ ³ çàãóóøêà, ñòðîê ñëóæáè яких íà ñóñïåíç³ÿõ íå ïåðåâèùóº 70...100 ãîä. Враховуючи зазначені недоліки, відцентрові ðîçïèëþâà÷³ нині на штангових обприскувачах не застосовуються.

Електродинамічні розпилювачі, за даними випробувань зарубіжних фірм, ефективні в поєднанні з пневматичним наддувом. Для електродинамічного високоякісного розпилення рідини потрібна висока напруга, крім того електропровідність і в’язкість рідини повинні знаходитись у певних межах, що становить суттєвий їх недолік. Електродинамічні розпилювачі знаходяться на стадії розробки [15].

У ïíåâìàòè÷íèõ ðîçïèëþâà÷àõ äèñïåðãóâàííÿ ð³äèíè â³äóâàºòüñÿ çà äîïîìîãîþ ïîâ³òðÿíîãî ïîòîêó, який ïîäàºòüñÿ êîìïðåñîðîì [10, 13]. Òàê³ ðîçïèëþâà÷³ потребують окремого ï³äâедення ð³äèíè ³ ïîâ³òðÿ [10, 13], мають велику полідисперсність (5,5…9), незначний діапазон регулювання розміру краплин [15], малу ширину захвату і низьку якість розпилення при малих нормах витрати рідини [4] і â îáïðèñóâà÷àõ ïðàêòè÷íî íå âèêîðèñòîâóþòüñÿ. Крім того, існують ðîçïèëþâà÷³, що äèñïåðãóþòü ð³äèíó çà äîïîìîãîþ ïîâ³òðÿíîãî ïîòîêó âåíòèëÿòîð³â, äëÿ ÷îãî îñòàííº ìàþòü âèð³äíó ñïîëî òèïó Âåíòóóði [10, 13].

Îáåðòàëüí³ (ðîòàö³é³) ðîçïèëþâà÷³, ÿê³ çä³éñíþþòü äèñïåðãóâàííÿ ðîáî÷î¿ ð³äèíè çà ðàõóíîê âèêîðèñòàííÿ â³äöåíòðîâèõ ñèë, ïî÷äëè âèêîðèñòîâóâàòèñü у êîíñòðóêö³ÿõ îáïðèñêóâà÷³â ïðè ïåðåõîä³ íà ÌÎ ³ ÓÌÎ, коли тðàäèö³é³ ã³äðàâë³÷í³ ³ ïîâîìàòè÷í³ ðîçïèëþâà÷³ âèÿâèëèñü íåçàòóíèìè çàäîâîëüíèòè ï³äâèùåí³ âèìîãè äî ÿêîñò³ ðîçïèëення [10]. Вони âèêîðèñòîâóþòüñÿ â àåðîçîëüíèõ ãåíåðàòîðàõ, âåíòèëÿòîðíèõ, òòàíãîâèõ, ðó÷íèõ ³ ðàíöåâèõ îáïðèñêóâà÷àõ äëÿ ÌÎ ³ ÓÌÎ. Ïðèâîä ðîçïèëþвального åëåìåíòà може çä³éñíþватьсь åëåêòðîäâèãóíîì, ãíó÷êèì âàëîì â³ä çàãàëüíîãî ïðèâîäà ³ åíåðã³ºþ ïîâ³òðÿíîãî ïîòîêó, â якому çíàõîäèòüñÿ ðîçïèëþâà÷, äîäàòêîâî çàáåçïå÷åíèé êðèëü÷àòêîþ. За ðîðìîю ðîçïèëþвального åëåìåíòà ðîòàö³é³ ðîçïèëþâà÷³ ìæóòü являти ñîáîþ îáåðòàëüíèé öèë³íäðè÷íèé áàðàáàí ç îòâîðàìè, óñ³÷åíèé êîíóñ ³ äèñê, ïâêåò õâèëÿñòèõ (ãîòðîâàíèõ) äèñê³â. Ñðåä ðîòîðíèõ ðîçïèëþâà÷³â íàéá³ëüøого поширення набули äèñêîâ³ ðîçïèëþвальні åëåìåíòè [10, 13].

В дискових розпилювачах рідина отримує енергію внаслідок тертя об швидкообертальний робочий елемент (диск). Одержуючи разом з робочим диском обертальний рух, рідина під дією відцентрових сил зривається з розпилювача і під дією опору повітря подрібнюється на краплини. Таким чином, у розпилювачах цього типу дозування рідини і розпилення її не по’язані між собою, що дозволяє отримувати якісне розпилення при подачі рідини на диск під низьким тиском. Цим забезпечується можливість в два і більше разів знизити витрату робочої рідини порівняно з гідравлічними розпилювачами при однаковому до-

зувальному отворі [9]. Крім того, дискові розпилювачі забезпечують можливість регулювання дисперсності краплин у межах 40…400 мкм [19] шляхом зміни частоти обертання дисків [1].

Äî ïîçèòèâíèõ ñòîð³í ðîòîðíèõ ðîçïèëþâà÷³â належать [10]:

– íåçàñì³÷óâàí³ñòü, ùî äàº ìîæëèâ³ñòü âèêëþ÷èòè êîíòàêò ç отрутоõ³ì³êàòàìè, ùî â³äóâàºòüñÿ ïðè ïðî÷èщуванні çâè÷àéíèõ ðîçïèëþâà÷³â;

– ìîæëèâ³ñòü çí³íþâàòè ïðîäóêòèâí³ñòü ³ äèñïåðñí³ñòü ðîçïèëення;

– ïðîöåñ ðîçïèëення ð³äèíè íå ïîðåáóº ïîäà÷³ ¿¿ ï³ä òèñêîì, ùî äîçâîëÿº â³äìîâèòèñü â³ä íàñîñ³â âèñîêîãî òèñêó;

– ìîæëèâ³ñòü âèêîðèñòàííÿ ïðè ÌÎ ³ ÓÌÎ.

Крім того, обертальні розпилювачі мають невеликий показник полідисперсності розпилення, який для розпилювачів барабанного типу “Мікронер” становить 3,68, а для дискових – 1,78…2,17 [15].

Як зазначається в [15], найбільш ефективними і перспективними є комбіновані розпилювачі, що забезпечують регулювання розміру краплин з кращим проникненням у рослинний покрив. До них належить пневмомеханічний розпилювач, в якому механічне розпилення поєднується з пневматичним приводом диска і подальшим повітряним осадженням розпиленої рідини. Повітряно–рідинний струмінь під тиском 15…40 кПа подається на лопаті диска. В результаті створеного обертового моменту диск обертається з частотою до 15000 об/хв, розпилюючи робочу рідину, що надходить з повітряно–рідинним струменем. Утворені краплини, злітаючи з диска, потрапляють в осаджувальний потік, яким транспортуються до оброблюваних культур. Така схема розпилювача дозволяє поєднувати переваги механічного розпилення з простим і надійним пневматичним приводом. Пневмомеханічний розпилювач дозволяє отримувати досить монодисперсні краплини (показник полідисперсності 1,6…2,52) з 90…240 мкм ММД, що в поєднанні з примусовим осадженням краплин дає змогу забезпечити високу якість робіт при витратах робочої рідини від 5 до 50 л/га.

Дозування в сучасних штангових обприскувачах, які оснащуються гідравлічними і пневмогідравлічними розпилювачами, як правило, відбувається на кожен розпилювач окремо, причому вони, звичайно, розміщуються посекційно. При такому принципі дозування можна виділити три основні системи дозування [21]: DPC (Constant pressure distributson) – дозування при постійному робочому тиску, DPM (Distributson proportional to engine RPM) – дозування, пропорційне обертам двигуна трактора і DPA (Distributson proportional to speed) – дозування, пропорційне швидкості.

Система дозування DPC складається з клапана вмикання/вимикання подачі робочої рідини триходового регулятора тиску і блока клапанів секцій штанги. Вона може мати механічний, електричний або комбінований привід робочих органів. Принцип роботи системи дозування DPC полягає в наступному. Робоча рідина від насоса через регулятор тиску надходить на блок клапанів секцій штанги, звідки за умови включення в роботу всіх клапанів рівномірно розподіляється по секціях штанги. Робочий тиск контролюється манометром. Надлишок робочої рідини через регулятор тиску зливається в бак обприскувача. При перекриванні одного з клапанів секцій штанги збільшується робочий тиск у системі, клапан регулятора тиску відкривається більше і зайва робоча рідина зливається в бак обприскувача. При цьому робочий тиск нормалізується і вся робоча рідина, що надходить на блок клапанів секцій штанги, рівномірно розподіляється по підключених секціях, при цьому підтримується постійність її витрати. При постійній швидкості руху агрегата дана система дозування дає задовільні результати, але при її нестабільності, що має місце при подоланні підйому чи спуску або при проковзуванні, спостерігатиметься підвищення (при русі на підйом і проковзуванні) чи зниження (при спуску) норм внесення робочої рідини [21].

Система дозування DPM [21], складається з клапана вмикання/вимикання подачі робочої рідини, триходового регулятора тиску і блока клапанів секцій штанги, які оснащені додатковими вирівнювачами тиску в кожній секції. Принцип роботи системи дозування DPC полягає в наступному. Робоча рідина від насоса через регулятор тиску, від положення плунжера якого залежить тиск у системі, надходить на блок клапанів секцій штанги, звідки за умови включення в роботу всіх клапанів рівномірно розподіляється по секціях штанги. При зміні частоти оборотів двигуна, а отже і швидкості руху агрегату, що контролюється спідометром, потік робочої рідини в системі змінюватиметься пропорційно. Плунжер клапана регулятора тиску не змінюватиме свого положення і тому пропорція між потоком, що надходить в секції, і потоком, що повертається в бак, збережеться. При цьому тиск у системі зросте. При закриванні одного із секційних клапанів потік робочої рідини, що йшов через даний клапан, направлятиметься через перепускний клапан в обвідну магістраль. Система дозування DPM дає задовільні результати при дозуванні робочої рідини при русі агрегату по рівній та пересіченій місцевості і допускає збільшення витрати робочої рідини при проковзуванні.

Дозуюча система DPA (дозування, пропорційне швидкості) складається з електронного приладу (бортового комп’ютера) і регулювальної апаратури, яка включає регулятор тиску, секційні клапани і датчик витрати робочої рідини, що розміщується між ними. Крім того, до складу DPA входять датчики робочого тиску і швидкості руху агрегату [21]. Це дозволяє програмувати необхідну норму витрати робочої рідини і при зміні одного чи декількох контрольованих параметрів підтримувати її в певних заданих межах при всіх режимах руху (подоланні під’йомів і спусків, проковзуванні).

З вищезазначеного можна зробити висновок, що для сучасних обприскувачів, на яких застосовуються гідравлічні і пневмогідравлічні розпилювачі, найкращою дозуючою системою можна вважати систему DPA.

Одним з основних напрямів розвитку техніки обприскування є зниження норм внесення робочої рідини. Ìàë³ íîðìè ïï âèòðàòè ïîòðåáóþòü âèñîêî¿ òî÷íîñò³ äîçóâàííÿ. Íàïðèêëàä, äîçàòîð, ùî âñòàíîâëþºòüñÿ íà øòàíãîâèé óëüòðàìàëîíá'ºíèé îáïðèñêóâà÷ ç øèðèíîþ çàõâàòy 8 ì, за [11], ïðè íîðìàõ âèòðàòè ð³äèíè 1...5 ë/ãà ³ øâèäêîñò³ руху àãðåãàòy 1,5...3 ì/ñ ïîâèíåí çàáåçïå÷óâàòè òî÷í³ñòü äîçóâàííÿ ð³äèíè â ä³àïàçîí³ 0,072...0,72 ë/õâ. Ïðè÷îìó, ÿê ïîêàçàëà ïðàêòèêà, ïðè òàêèõ âèòðàòàõ ð³äèíè äóæå âàæêî ð³âíîì³ðíî ðîçïîä³ëèòè ¿¿ ì³æ îêðåìèìè ðîçïèëþâà÷àìè, âñòàíîâëåíèìè íà øòàíç³.

У дискових розпилювачах, які забезпечують малі норми витрати робочої рідини і застосовується переважно на УМО обприскувачах, дозування витрани робочої рідини необхідно встановлювати індивідуально на кожному розпилювачі шляхом осьового переміщення додаткового конічного диска попереднього розпилення відносно конічного диска [1], зазубреного конуса відносно диска попереднього розпилення [2], живильника відносно пакета додаткових дисків [3] та іншими методами, що достатньо складно і унеможливлює регулювання витрати робочої рідини при зміні виду руху агрегату та ускладнює автоматизацію процесу дозування робочої рідини.

Для пневмомеханічних розпилювачів в ІМЕСГ розроблено новий спосіб дозування робочої рідини на норму витрати 50 л/га і менше. При цьому спочатку здійснюється централізоване дозування рідини на групу чи всі розпилювачі, що потребує дозувальних отворів значно більших розмірів, ніж при індивідуальному дозуванні на кожен розпилювач. Потім вся віддозована рідина розпилюється і змішується з направленим повітряним потоком. Далі повітряно–рідинна суміш розподіляється на окремі рівні потоки, які по окремих трубопроводах під напором повітря надходять до розпилювачів. У розпиленому стані рідина займає значно більший об'єм, тому при розподілі її по трубопроводах у цьому випадку виникає можливість застосовувати дозуючі отвори значно більших розмірів, що дозволить виключити забивання їх домішками чи частинками суспензій. Оскільки рідина подається до розпилювачів під напором повітряного потоку, то при необмежено малих витратах робочої рідини можна створити необхідний тиск повітряно–рідинної суміші. Даний спосіб дозування робочої рідини досить простий і не виключає можливості застосування DPA системи дозування як найкращої з відомих існуючих систем.

Висновки

1. Для обприскування польових культур з нормами внесення 75 л/га і більше в сучасних обприскувачах використовується широкий набір гідравлічних та пневмогідравлічних розпилювачів, варіювання якими дозволяє провадити обробку пестицидами при зміні метеорологічних умов і завдань обприскування.

2. Для проведення малооб'ємного обприскування з пневматичним осадженням краплин доцільно використовувати розпилювачі з дрібнокраплинним розпиленням, а саме: конічноструминні з порожнинноконусним розпиленням, обертальні, зокрема дискові, як одні з найефективніших, а також комбіновані розпилювачі, один з яких – пневмомеханічний, розроблений в ІМЕСГ УААН, за ефективністю внесення пестицидів не поступається дисковим, а за деякими показниками навіть випереджає їх.

3. Найефективнішою дозуючою системою можна вважати DPA систему дозування (дозування, пропорційне швидкості), при якій завдяки використанню бортового комп'ютера і відповідної регулювальної апаратури відбувається стабільне дозування робочої рідини згідно із запрограмованою нормою при русі як на рівній місцевості, так і з проковзуванням, на підйом і спуск.

Література:

1. А.с. 1171103 СССР, кл. А 01 М 7/00, В 05 В 3/12. Распылитель / *А.С.Барановский, С.П.Тимошенко, В.С.Зелинский, В.С.Бурд, Б.Г.Кобылко и С.А.Мачуга* (СССР). – № 378967/23–05; Заявлено 04.06.84; Опубликовано 07.08.85, Бюл № 29.

2. А.с. 1412693 СССР, кл. А 01 М 7/00, В 05 В 3/12. Дисковый распылитель / *М.С.Гетманенко, С.П.Тимошенко, А.С.Барановский, В.С.Бурд, С.Д.Шеруда, Р.В.Стабрин и С.А.Мачуга* (СССР). – № 4173453/30–15; Заявлено 04.01.87; Опубликовано 30.07.88, Бюл № 28.

3. А.с. 1452605 СССР, кл. В 05 В 3/12. Дисковый распылитель / *А.С.Барановский, С.П.Тимошенко, М.С.Гетманенко, С.Д.Шеруда, В.С.Бурд и Р.В.Стабрин* (СССР). – № 4198793/30–05; Заявлено 24.02.87; Опубликовано 23.01.89, Бюл № 3.

4. *Барановский А.С.* Исследование экспериментального пневматического распылителя жидкости // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – Вып. 66, К.: 1987 – С. 31–35.

5. *Барановський О. С.* Технічний рівень обприскувачів та ефективність використання пестицидів // Техніка АПК. – 1998. №2. – С.10–11.

6. *Барановський О.* Технічний рівень обприскувачів ринку України та ефективність використання пестицидів на сучасному етапі // Сільськогосподарська техніка України. – 1998. – №4. – С.12–14.

7. Пестицидные аэрозоли /*Дунский В.Ф., Никитин Н.В., Соколов М.С.* – М.: Наука, 1982. – 287 с.

8. *Масло І., Барановський О., Войтюк* Д. – Проблеми і напрями підвищення ефективності використання пестицидів // Техніка АПК. – 1997 – № 3. – С. 10–11.

9. Новые перспективные способы и средства механизации защиты растений: Обзорная информация. – М.: Тракторное и сельскохозяйственное машиностроение, 1988, 53 с.

10. Îñíîâíûå òåíäåíöèè ðàçâèòèÿ ðàêåòíîãî ïîðûñêèâàòåëåé: Обзорная информация / *В.В. Ченцов, С.Т. Дричик, Ф.К. Ягоферов и др*. М. 1984. – 56 С. (Cåðèÿ 2. "Ñåëüñêîõîçÿéñòâåííûå ìàøèíû è îðóäèÿ" / ÖÍÈÈÒÈððàêòîðîñåëüõîçìàø; âûï. 12.)

11. *Ïðîêîïåíêî Ñ. Ô.,. ×åíöîâ Â. Â.* Ìàëîîáúåìíûå ïîðûñêèâàíèå ñåëüñêîõîçÿéñòâåííûõ êóëüòóð. – Ì:. Àãðîïðîìèçäàò, 1989. – 62 с.

12. Распылители. Atomizers / ГСКТБ “Сельхозмаш” – М.: Внешторгиздат, 1989.

13. Ñîâðåìåííûå ñîñòîÿíèå è ïåðñïåêòèâû ðàçâèòèÿ ìåõàíèçàöèè õèìè÷åñêîé çàùèòû ðàñòåíèé çà ðóáåæîì. – Ì. 1977. – 56 С. (В/О Ñîþçñåëüõîçòåõíèêà СМ СССР ÖÍÈÒÈÈÒЭИ. Обзорная информация. Серия "Новая с/х техника …")

14. Ñîñòîÿíèå è îñíîâíûå íàïðàâëåíèÿ ðàçâèòèÿ òåõíèêè è òåõíîëîãèè óëüòðàìàëîîáúåìíîãî ïîðûñêèâàíèÿ çà ðóáåæîì. – Ì., 1977. – 51 С. (ÖÍÈÈÒÈððàêòîðîñåëüõîçìàø. Обзорная информация. Серия "С-х машины, агрегаты …")

15. *Стельмах В.М., Масло І.П., Барановський О.С.* Дослідження пневмомеханічного розпилювача рідини // Механізація та електрифікація сільського господарства: міжвідомчий тематичний науково–технічний збірник. – Вип. 77. – К.: Урожай, 1993. – С. 11–14.

16. *Сушко І.* Підготовка до експлуатації штангових обприскувачів ОПШ–2000 // Техніка АПК. – 2000. – №1. – С. 8–9.

17. Техника для опрыскивания. Высококачественные навесные и прицепные опрыскиватели Спримат, Спридомат Д2, Спридо– Трайн и Спридо-Порт / RAU. – Рекламний проспект фірми ”Рау–Агротехнік”, 1996.

18. Òåõíèêà è òåõíîëîãèÿ áåçîïàñíîãî ïðèìåíåíèÿ ñðåäñòâ çàùèòû ðàñòåíèé: Лекции курсов обучения по контролю за качеством применения пестицидов. – Ì.: Àãðîïðîìèçäàò, 1989.

19. *Церуашвили Г.Е., Рамишвили А.А.* Влияние окружной скорости дисковых распылителей с ненаправленным движением жидкости на ее дисперсность // Механизация технологических процессов защиты растений. – Л.: ВИЗР. – 1970, С.49–57.

20. Agricultural spray producns. Messeinformation zur Agritechnica 1999 Hannover / TeeJet, 1999.

21. ARAG. Spraying and Irrigation. C101 a. / ARAG. – ARAG, 1998, 150 p.

22. Hardi Injet Syntal / Hardi GmbH. – 1998.

23. Katalog RUS 44–1M. TeeJet. Распылители для сельского хозяйства / Spraying Systems. - Spraying Systems Deutschland GmbH, 1995, 16 c.

24. Katalog 46M–D. Dusen und Zubehor fur die Landwirtschaft. TeeJet / Spraying Systems Co, 1999. – 104 z.

25. Katalog 802. Spray Control Solutions. TeeJet Technologies / Spraying Systems Co, 1998. – 32 p.

26. Listino Prezzi – / Projet Sprayers. 1998. – №21.

27. Mit oder ohne stutzende Luft // Agrartechnik, – 1997 – №11.– Z. 58–60.

28. TeeJet AL (Air induction) / TeeJet Central Europe, 1999.

Поліщук Віктор Миколайович, Інститут механізації та електрифікації сільського господарства УААН, молодший науковий співробітник, наукові інтереси – механізація захисту рослин.

Поліщук В.М.

Аналіз сучасних технічних засобів для забезпечення якісного обприскування польових культур і обгрунтування перспектив їх розвитку

Полищук В.Н.

Анализ современных технических способов для обеспечения качественного опрыскивания полевих культур и обоснование перспектив их развития.

В статье представлены основные технические элементы современных опрыскивателей, что влияют на качество обработки полевых культур, а также проанализированы преимущества и недостатки двоих из них, а именно распылителей и дозирующих систем.

Polyschuk V.N.
Analysis of modern technical ways for ensuring qualitative sprayers field cultures and motivation of prospects of their development.

In the article the main technical elements of modern sprayers are presented that influence upon the quality of processing the field cultures, as well as advantages and disadvantages two from them namely atomizers and metering systems are analysed.