

*Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.
Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 16-17 листопада 2017.*

УДК 631.331.922

А.В. Бабій канд. техн. наук, доц., Т.А. Ковтун

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ДОЗАТОРА РОБОЧОЇ РІДИНИ ПРОТРУЮВАЧА НАСІННЯ

A.V. Babiy Ph.D., Assoc. Prof., T.A. Kovtun

REASONING OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF WORK LIQUID PROPORTIONER OF SEEDS PROTECTOR

Серед відомих агротехнічних прийомів захисту рослин, хімічний спосіб займає лідируючі позиції. Хімічний захист є одним з найнебезпечніших, оскільки використовуються хімічні препарати, вплив яких на рослину, майбутній урожай, ґрунт тощо до кінця не вивчені і гарантувати стовідсоткової безпеки ніхто не може. Нажаль, ми часто спостерігаємо, що під час рекламної компанії виробників хімічних засобів захисту рослин лунають гасла абсолютної безпечності препарату, але проходить декілька років і виявляється зовсім інше... Так, хімічний спосіб захисту рослин є дуже небезпечним, проте він є найефективнішим і простим у застосуванні. Звичайно, можна довго сперечатись про його доцільність, але відсутність альтернативи не дає нам вибору. Тому на даному етапі розвитку культури сільськогосподарського виробництва постає задача мінімізувати можливі негативні наслідки такої технологічної операції.

Якщо розглядати виробництво зернових колосових культур, то починаючи з протруювання насіння, ми застосовуємо хімічні препарати. Нехтування цим агротехнічним прийомом може призвести до втрати врожаю в межах 30%, навіть якщо було висіяне якісне насіння, дотримана агротехніка підготовки площі та подальший догляд за посівами. Незахищеність насіння, молодих паростків, а також рослин на початку зростання і розвитку від насіневої, ґрунтової і аерогенної інфекції в окремі роки може привести до повного зараження зерна, непридатного потім не тільки для продовольчих цілей, але і на фураж. Отже, протруювання насіння потрібне.

Поглянемо на цю проблему під іншим кутом. Частою причиною неякісного протруювання насіння є недотримання норми виливу робочого препарату на насіння, через що не можна гарантувати безпечності та ефективності від його дії. Тобто забезпечення вказаної норми виливу робочого препарату на об'єкт обробки є першочерговим завданням інженерів-конструкторів протруювачів насіння.

При модернізації машини ПНШ-3, що випускається ТДВ «Львівагромашпроект» було прийняте рішення замінити дозатор подачі робочої рідини черпакового типу на дозатор рівня. Базова конструкція дозатора була значно складніша, дорожча, вимагала додаткового приводу та дуже залежала від зміни його обертів. Така ситуація часто позначалася на недотриманні норми внесення робочого препарату, а від того і порушенні агровиимог до протруювання насіння.

Дозатор рівня працює наступним чином. Рідина насосом подається в мірний бачок, який має знизу вивід до робочого сопла, а зверху вивід для підтримання сталого рівня в бачку із наступним зливом в бак. Доза робочої рідини регулюється зміною положення перепускового крана робочого каналу. Подача дорівнює нулю, коли система вказаною точкою знаходиться вище рівня рідини в бачку, тоді по мірі її опускання норма виливу збільшується. Обґрунтуємо висунуту ідею.

Для розрахунку розробленої системи необхідно визначити витрату робочої рідини з бачка рівня через робоче сопло.

Конструкція сопла, а саме його діаметр, обумовлений максимальною витратою рідини за одну хвилину, що мотивується технічними вимогами.

Підтвердимо це розрахунками.

При вільному витіканні рідини з отвору можна використати формулу [1,2]

$$Q = \mu S \sqrt{2gh}, \quad (1)$$

де μ – коефіцієнт опору; S – площа отвору, см^2 ; h – висота водяного стовпа, см ; g – прискорення вільного падіння, $\text{см}/\text{с}^2$.

З формули (1) визначимо площу поперечного перетину сопла

$$S = \frac{Q}{\mu \sqrt{2gh}}, \quad (2)$$

де h – висота водяного стовпа в бачкові рівня (в даному випадку максимальна), $h = 9$ см .

За отриманою площею знайдемо діаметр, тобто

$$d = \sqrt{\frac{4S}{\pi}}. \quad (3)$$

Підставивши числові значення та провівши розрахунок, остаточно приймаємо діаметр сопла 8 мм для забезпечення максимальної норми витрати робочої рідини за одну хвилину.

Тепер для зручного користування при експлуатації даного пристрою необхідно встановити градацію шкали норми вилуви робочої рідини. Визначення будемо вести за формулою (1) при збільшенні висоти водяного стовпа на 1 см від мінімального значення норми до максимального. Отримані значення зведемо в таблицю та запишемо їх у л/хв. Тут слід зауважити, що отримані результати справедливі для чистої води, а густина робочої рідини приблизно на 20% є більшою, тому в процесі експлуатації потрібно провести коректування.

Таблиця – Витрата робочої рідини дозатором

Поділка шкали дозатора робочої рідини										
Витрата робочої рідини, q_1 , л/хв										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0,15	0,32	0,45	0,55	0,63	0,71	0,78	0,84	0,9	0,95

Підсумовуючи результати дослідження, робимо висновок, що першим кроком до мінімізації шкідливості хімічного захисту рослин є дотримання норми внесення робочого препарату. Тому, застосовуючи прості і надійні дозатори робочої рідини, дозволяють наблизити вирішення поставленої задачі.

Література

1. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины [Текст] / Под ред. Г.Е. Листопада.– М.: Агропромиздат, 1986. – 688 с.
2. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин [Текст] / Е.С. Босой, О.В. Верняев, И.И. Смирнов, Е.Г. Султан-Шах. – М.: Машиностроение, 1980. – 565 с.