

ОБГРУНТУВАННЯ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПОДАЧЕЮ РІДКОГО ОТРУТОХІМІКАТУ ТА ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ В РОБОЧУ ЗОНУ ПРОТРУЮВАЧА НАСІННЯ

І. В. Колесник, аспірант

ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»

Вступ. Як відомо передпосівна обробка насіння сільськогосподарських культур є одним з найважливіших етапів на шляху до високоякісного врожаю. Як показує практика, високому врожаю передують й адекватно підвищений інфекційний фон. З одного боку, це пов'язано із загальновідомою біологічною закономірністю - із зростанням інтенсивності ростових процесів рослин знижується рівень адаптивності як індивідуальної рослини, так і агроценозу взагалі, - з іншого боку погодні умови, сприятливі для ростових процесів, є не менш важливими для розвитку хвороб.

Зокрема, в згущених посівах, де немає достатнього повітрообміну, та на фоні високого зволоження ґрунту і значної вологості повітря можуть

© І.В. @Колесник, 2009

утворюватись сприятливі умови для інфікування рослин патогенною мікрофлорою, що реалізується в активному розвитку комплексу корневих гнилей, фузаріозів, борошнесторосяної інфекції, септоріозу тощо. Це, в свою чергу, інтенсифікує перебіг інфекційних процесів, що супроводжуються значним ураженням листя й навіть безпосередньо колосу. І що найважливіше, інфекція акумулюється в урожаї - безпосередньо в зерні.

Мікроорганізми - збудники інфекційних процесів, що знаходяться на зернівках, знижують якість посівного матеріалу. При проростанні насіння вони можуть заражати сходи, переміщуватись по провідних судинах і заражати дорослі рослини в період вегетації. Крім того, хворе насіння

може слугувати джерелом поширення у таких районах, де раніше їх небувало. [1]

З вищесказаного можна зробити висновок про потребу насінного матеріалу в захисті, а саме в передпосівному протруюванні.

Але на шляху застосування технології протруювання маємо вирішити ряд проблем, найважливішою з яких є дотримання технологічних параметрів процесу протруювання, а саме, два найважливіші фактори:

- повнота протруювання насіння,
- нерівномірність повноти обробки.

Мета досліджень. Вивчити та проаналізувати рівень ефективності роботи сучасних систем управління протруювачами насіння сільськогосподарських культур; обґрунтувати створення системи управління узгодженою подачею робочої рідини та насіння в робочу зону протруювача.

Результати досліджень та їх обговорення. Проведено аналіз роботи камерних та шнекових протруювачів з дозаторами робочої рідини (рідкого отрутохімікату) черпачкового, вентиляного та щілинного типів [2,33]. За результатами аналізу впливає, що дані машини можуть працювати із задовільною ефективністю та якістю протруювання, як правило в режимі сталої подачі посівного матеріалу, але не в режимі безперервної змінної подачі. Адже в режимі змінної подачі дозатори робочої рідини вище згаданих типів неспроможні регулювати та забезпечувати достатню точність живлення камери протруювання в потоці насіння отрутохімікатом. [4].

Таке недотримання параметрів процесу протруювання ні що інше, як зміна параметрів у перехідному процесі внаслідок зміни подачі робочої рідини та насіння, (достатньо різка зміна навантаженості протруювача). Тут є проблема, яка полягає в тому, що саме в такому режимі роботи протруювача виникають короточасні пере - та недовантаження бункера насінням, зумовлені різкою зміною подачі насіння на транспортний засіб

інфекції, причиною появи бактеріозів протруювача. Це, в свою чергу, призводить до короточасної зміни співвідношення дози насіння та отрутохімікату при їхній подачі в робочу зону, що виходять за межі нормованих доз.

Як свідчать Ситник В., Гаврилук М. та інші потрібно дотримуватись рекомендованих норм витрат протруйників [5]. За їхнього зменшення не досягається бажаний ефект, а завищення призводить до зниження схожості насіння унаслідок утворення аномальних проростків, нездатних до подальшого розвитку, які з часом гинуть. Особливо небезпечно підвищення норм витрати препаратів для травмованого насіння.

Протруювач представляє собою систему, що працює в змінному, безперервному режимі (рис. 1).

Як видно з рисунка 1 маємо багаторівневу систему. Кожний перехід (Q_{рн}, Q_{рр}) системи керування узгодженою подачею з одного рівня на інший закінчується перехідним процесом, характер якого зображено на рисунку 2.

Під час проходження перехідного процесу відбувається ступінчаста зміна подачі насіння та рідкого отрутохімікату в робочу зону протруювача. Як зображено на рисунку кожний перехідний процес складається з часу запізнювання насіння - T_з і робочої рідини - T_з, та власне часу перебігу процесу переходу з одного рівня на інший, для насіння - T_{п.нас} та робочої рідини - T_{п.рід}.

Головною задачею тут є синхронізація кінцевих точок а і b, що характеризують закінчення часу перехідного процесу в системі управління узгодженою подачею з урахуванням часу запізнювання як для насіння, так і робочої рідини, а також сталих часу дозаторів насіння та отрутохімікату.

Для знаходження рішення маємо спочатку математично визначити дозу в інтервалі перехідного процесу:

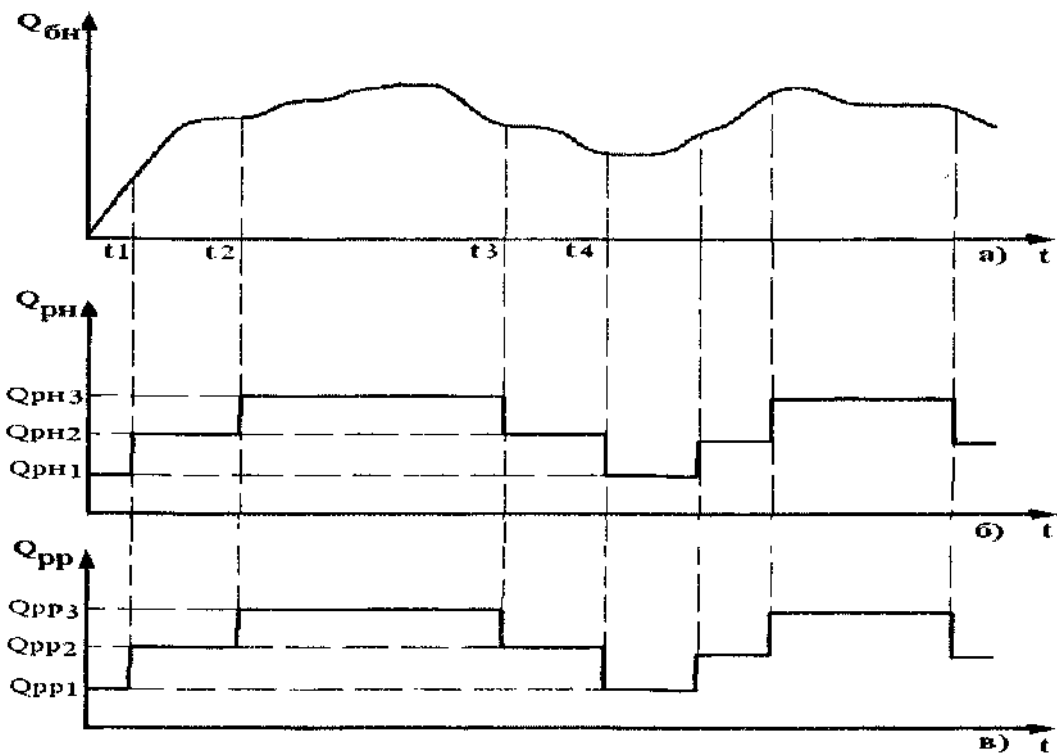


Рис. 1. Схема роботи протруювача.

а) імовірний графік завантаження бункера насінням в нерівномірному, безперервному режимі роботи протруювача; б) реакція системи керування узгодженою подачею насіння; в) узгодженою подачею робочої рідини.

$Q_{бн}$ - графік імовірного прогнозованого завантаження протруювача (бункера) насінням у часі t_1, t_2, t_3, t_4 ; $Q_{рн}$ - дискретні рівні подачі насіння в робочу зону протруювача при проходження насіння через дозатор (для спрощення розрахунків взято три рівні $Q_{рн1}, Q_{рн2}, Q_{рн3}$); $Q_{рр}$ - дискретні рівні подачі рідини в робочу зону протруювача при проходження її через дозатор (для спрощення розрахунків взято три рівні $Q_{рр1}, Q_{рр2}, Q_{рр3}$).

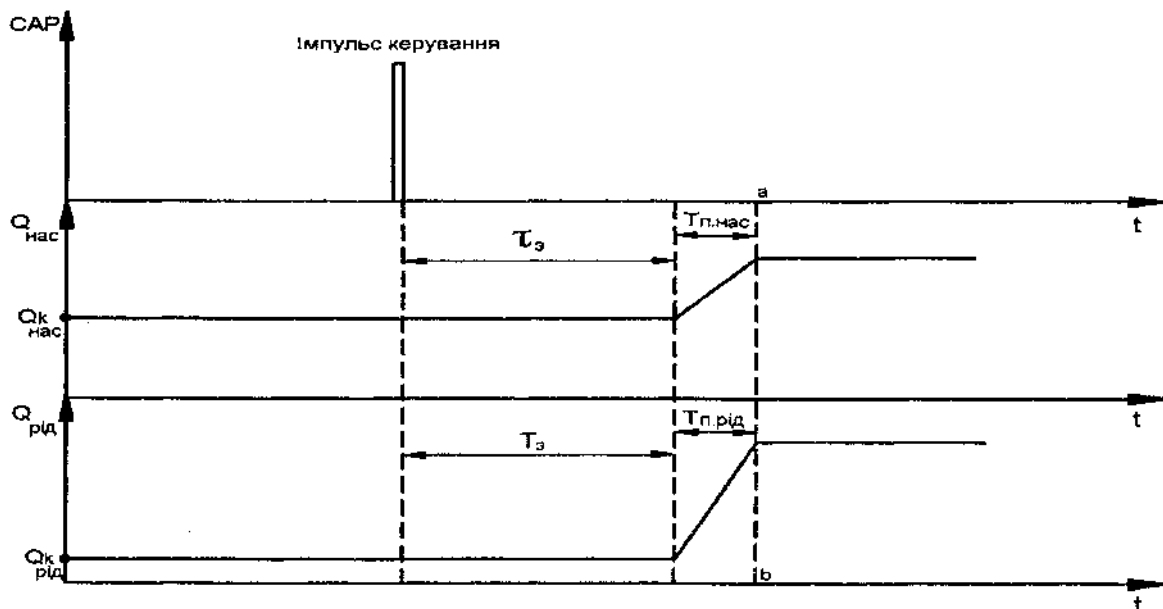


Рис. 2. Характер перехідного процесу при ступінчастій зміні подачі робочої рідини та насіння в робочу зону протруювача.

SAR - система автоматичного регулювання; імпульс керування - імпульс системи керування, від якого починається відлік часу T_3 ; T_3 -заданий час запізнювання подачі робочої

рідини в робочу зону протруювача, який використовується для узгодження (синхронізації) початкових точок часу перебігу перехідних процесів дозування робочої рідини та насіння; t_3 - постійна часу дозатора насіння; $Onac$ - графік перехідного процесу, який проходить під час зміни продуктивності подачі насіння в робочу зону протруювача; $brid$ - графік перехідного процесу, який проходить під час зміни продуктивності подачі робочої рідини в робочу зону протруювача; $Oknac$ - k -тий рівень продуктивності дозатора насіння; $SЖрід$ - k -тий рівень продуктивності дозатора робочої рідини; $Tп.нас$ - час проходження перехідного процесу дозування насіння (при переході дозатором насіння на k -тий рівень продуктивності); $Tп.рід$ - час проходження перехідного процесу дозування робочої рідини (при переході дозатором рідини на k -тий рівень продуктивності); a і b - точки узгодження (синхронізації) закінчення перехідних процесів.

$$D = \frac{C_1}{C_2 \cdot \tau_3 + C_3}; \quad (1)$$

$$\text{при умові: } C_1 = (Q_{\max p} - Q_{\min p}) \cdot (2 \cdot T_3 \cdot k + 2 \cdot T_{п.р.} \cdot k + T_{п.р.}); \quad (2)$$

$$C_2 = (Q_{\max н} - Q_{\min н}) \cdot 2 \cdot k; \quad (3)$$

$$C_3 = (Q_{\max н} - Q_{\min н}) \cdot (2 \cdot T_{п.н.} \cdot k + T_{п.н.}), \text{ де:} \quad (4)$$

Q_{\min} , Q_{\max} - мінімальна та максимальна подача робочої рідини та насіння в робочу зону; D_3 - задана доза (відношення заданого рівня подачі робочої рідини і насіння), $T_{п.р.}$, $T_{п.н.}$ - відповідно час перехідного процесу подачі робочої рідини та насіння; T_3 -

заданий час запізнення подачі робочої рідини в зону протруювача; k - k -й рівень подачі робочої рідини та насіння в робочу зону протруювача. Для визначення мінімальної різниці між заданою дозою D_3 та дозою в інтервалі перехідного процесу D обчислюється функція мети A :

$$A' = D_3 \cdot C_2 \cdot \tau_3 + D_3 - C_1 = 0; \quad (5)$$

$$\text{звідки: } \tau_3 = \frac{(2 \cdot T_3 \cdot k + 2 \cdot T_{п.р.} \cdot k + T_{п.р.}) - D_3 \cdot (2 \cdot T_{п.н.} \cdot k + T_{п.н.})}{D_3 \cdot 2 \cdot k}. \quad (6)$$

Як впливає з розрахунків постійна часу t_3 лежить у межах від кінцевої точки імпульсу датчика рівня насіння в бункері протруювача до початку часу спрацювання електро-привода заслінки дозатора насіння в робочу зону протруювача. Постійна часу t_3 прямо пропорційна виразу (6) та обернено пропорційна величині заданої дози D_3 на деякому заданому k -у рівні насіння в бункері і деякій k -й подачі робочої рідини.

На основі вищевикладеного матеріалу можна сказати про важливість створення системи керування узгодженою подачею робочої рідини та насіння в робочу зону протруювача із заданою точністю дозування - дотримання вимог якості, поставлених

до протруювання сільськогосподарських культур в ДСТУ 12037-81; та ДСТУ 12042-80 (табл. 1) [6].

Висновки. 1. Досліджено стан розвитку сучасних протруювачів насіння сільськогосподарських культур. Проведено аналіз ефективності роботи систем керування сучасними протруювачами насіння.

2. Обґрунтоване створення системи управління узгодженою подачею робочої рідини (рідкого отрутохімікату) та насіння в робочу зону протруювача.

Таблиця 1
Стандартні якісні показники процесу протруювання насіння
сільськогосподарських культур

Назва показника	Значення показника, %
Повнота протруювання насіння	100 ±20
Нерівномірність подачі насіння й робочої рідини, (коефіцієнт варіації)	не більше 5
Допустиме подрібнення насіння	не більше 0,5
Збільшення вологості насіння	не більше 1,0

Використана література:

1. Германов, В. Фітоекспертиза насіння. / В. Германов, Ю. Калус, І. Сургучева [та інші]. // Фермер, - № 8, (17). - К., 2008.-С. 38-41.

2. Лепехин, Н. С. Механизация защиты растений. / Н. С Лепехин, А. К. Лысов, Велицкий [и др.] - М.: Агропромиздат, 1992.-С. 118-146.

3. Семененко, М. К. Механізація агрохімічного обслуговування сільського господарства. / М. К. Семененко, Ю. Г. Вожик, С. П. Тимошенко [та інші] - К.: Урожай, 1986.-С. 72-84.

4. Колесник, І. В. Обґрунтування конструктивно-технологічної схеми дозатора робочої рідини протруювача сільськогосподарських культур. / І. В. Колесник. - Глеваха, 2007. - С. 372- 376.

5. Ситник, В. Г. Рекомендації з проведення сівби озимих культур в Ліссостепу і Поліссі у 2007 році. / В. Г. Ситник, М. М. Гаврилук, В. С. Сніговий. - К., Екмо, 2007.-22 с.

2008. Колесник, І. В. Аналіз сучасного рівня автоматизації та ефективності роботи машин для протруювання насіння та обґрунтування конструкції дозатора робочої рідини відцентрового типу. / І. В. Колесник. Науковий вісник НАУ, - - № 125. - С. 363-367.

УДК 631.3. 06.53.02

Колесник І. В. Обґрунтування створення системи керування узгодженою подачею рідкого отрутохімікату та посівного матеріалу в робочу зону протруювача насіння сільськогосподарських культур. // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., 2009. - № 1 (9).

Досліджено стан розвитку сучасних протруювачів насіння сільськогосподарських культур. Проведено аналіз ефективності роботи систем керування сучасними протруювачами насіння. Обґрунтоване створення системи керування узгодженою подачею робочої рідини (рідкого отрутохімікату) та насіння в робочу зону протруювача.

Ключові слова: протруювач насіння, матеріал посівний, система управління протруювачем, автоматизація, системи, дозатор, режим.

УДК 631.3.06.53.02

Колесник І. В. Обосновано создание системы управления согласованной подачей редкого ядохимиката и посевного материала в рабочую часть протравителя семян сельскохозяйственных культур. // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., 2009. - № 1 (9).

Исследовано состояние развития современных протравливателей семян сельскохозяйственных культур. Проведен анализ эффективности работы систем управления современными протравливателями семян. Проведено обоснование создания системы управления согласованной подачи рабочей жидкости (жидкого ядохимиката) и семян в рабочую зону протравливателя.

УДК 631.3. 06.53.02

I. Kolesnik. Establishment of control system for coordinated feeding with liquid pesticide and planting material into the operational section of agricultural crops protectant, is grounded. // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., 2009. № 1 (9).

Investigational development of modern treater seed of agricultural cultures status. The analysis of efficiency of work control the system modern treater seed is conducted. The ground of creation of cont

rol the system by the concerted serve working liquid (liquid poison) and seed is conducted in the working area of treate.