

## Аспекти екологічного обґрунтування комп'ютеризації посіву просапних культур

В статті обґрунтовується використання комп'ютерних систем контролю на висіві просапних культур, що створює умови для зменшення екологічно небезпечного впливу технологій на навколишнє середовище.  
**інформація, агрегат, висів, гістограма, рівномірність, система контролю, регулювання**

Однією з головних проблем сьогодення є забезпечення екологічно чистого землеробства, яке ставить задачі зменшення техногенного впливу на основний засіб виробництва сільськогосподарської продукції – землю. Тому впроваджуючи нові технології, які повинні базуватися, насамперед, на оптимальному співвідношенні втручання в процеси біосинтезу і природньому протіканню розвитку рослин, необхідно враховувати всі фактори і вирішувати питання такого їх співвідношення, щоб одержувати не тільки тимчасовий економічний ефект, а й зберігати природні властивості ґрунту для довготривалого його використання і отримання конкурентноспроможної продукції, що важливо для сільськогосподарських підприємств, які функціонують в ринкових умовах.

Інтенсивна експлуатація біоенергетичного потенціалу поля веде до порушення гармонійного стану навколишнього середовища та ірраціонального використання матеріально-фінансових ресурсів під час виробництва сільськогосподарської продукції. Саме тому постійно ведеться пошук оптимальних технологій вирощування сільськогосподарських культур [1], який базується на постулатах нерозривного взаємозв'язку питань агрономії та механізації і відповідного впливу ступеня техніко-технологічного рівня розвитку конструкцій сільськогосподарських машин на ці технології. Такі технології базуються на інформації та енергетичних потоках, що мають місце під час проведення механізованих технологічних операцій у полі.

Оптимальне функціонування машинно-тракторного агрегату в полі передбачає досягнення певних результатів, які характеризуються критеріями оптимальності [2]. Наприклад, під час роботи сівалки для висіву просапних культур за критерій оптимальності виконання технологічного процесу беруть, зазвичай, такі параметри, як сталість дотримання норми висіву насіння і рівномірність розподілу насіння вздовж рядка та за глибиною залягання у ґрунті. Оцінкою цих критеріальних факторів може бути відсоток насіння, що попадає в допуск фактора [3]. Максимально точне виконання умов критеріїв оптимальності є метою оптимального функціонування агрегату. Що, з точки зору екологічності, забезпечує раціональне співвідношення впливу на навколишнє середовище і його природного потенціалу.

Природні умови виконання механізованих технологічних операцій у полі характеризуються випадковістю факторів впливаючих на перебіг таких операцій. Наприклад, під час проведення робіт із захисту рослин від шкідників та хвороб умови осідання краплин рідинних пестицидів на листостеблову поверхню рослин досить інтенсивно змінюються протягом робочого дня за рахунок зміни потужності конвективних потоків повітря і температурних режимів роботи. Подібна зміна у часі статистичних характеристик факторів обумовлює нестаціонарність умов роботи сільськогосподарських машин.

Тому, насамперед, необхідно володіти потоком інформації про протікання

технологічного процесу. Це є передумовою вибору дії по оптимізації технології взагалі і операції окремо. Так, застосування комп'ютерних систем на сівалках повинні забезпечити, на перших кроках, контроль відповідних параметрів оптимізації. Така інформація дозволить, хоча б не в реальному часі, а на зупинці налагодження сівалки в оптимальний режим роботи.

Наприклад, використання систем контролю в Полтавській області призвело до зменшення кількості протравленого насіння, яке вноситься в ґрунт на посіві цукрового буряка з 18-22 шт/м до 6-8 шт/м. Також вибір оптимального режиму роботи агрегату спричиняє менший екологічний вплив на оточуюче середовище за рахунок зменшення кількості та тривалості зупинок, а також стійких швидкісних режимів роботи трактора. Вибір цих оптимальних параметрів залежить від технічних характеристик сівалок та культур. Цей факт створює необхідні умови для механічного (ручного) обробітку сходів, що суттєво збільшує екологічність технології за рахунок суттєвого зменшення використання хімікатів або їх повного виключення.

Особливо важливим питанням постає взаємозв'язок контрольованих параметрів оптимізації не тільки з параметрами настройки сільськогосподарських машин, зокрема сівалок для точного висіву, але й з режимами роботи агрегату в цілому. Так, поєднання системи контролю висіву просапних культур з регулятором швидкості руху трактора (рис.1) дозволить, в певних межах, реагувати на зміну рівномірності висіву. Таким чином можна казати про систему часткового автоматичного управління рівномірністю внесення насіння в ґрунт.

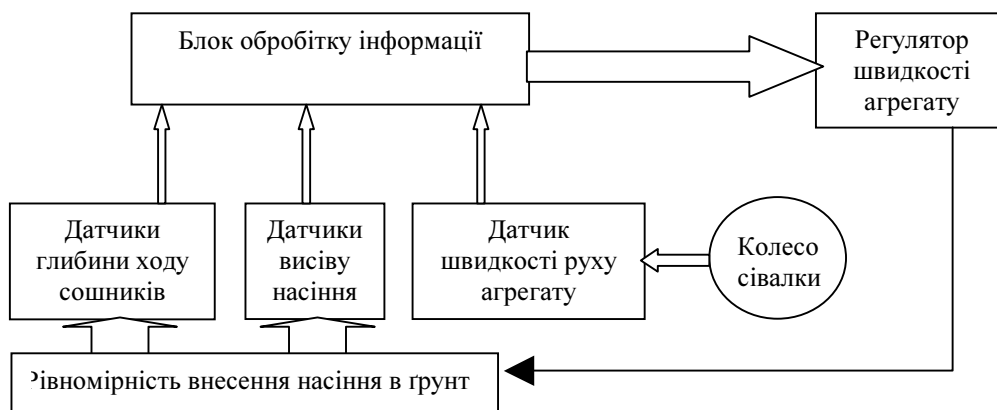


Рисунок 1 – Система регулювання рівномірності внесення насіння в ґрунт.

На рис. 2 а) зображена гістограма висіву, де в основному класі (з заданою відстанню між насіннями 14-18 см) висіяно 81 % насіння. Крайні лівий і правий класи характеризують кількість двійників і пропусків (2 і 1,25 % відповідно). Загальна сума всіх класів гістограми дорівнює 100 %. Чим крутіший пік гістограми, тим якість посіву ближче до ідеальної. Якщо всі 100 % насіння в основному класі – висів ідеальний.

На рис.2 б) зображено гістограму висіву з тими ж самими вимогами але, при збільшенні двійників і пропусків відбувається зменшення кількості насіння в основному класі. Тобто порушується рівномірність висіву насіння в рядку, що суттєво впливає на площу живлення рослини та створює вкрай невдалі умови для після сходового обробітку рослин.

І якщо зменшення кількості двійників і пропусків в деяких випадках не можливо зменшити за рахунок регулювання швидкості руху агрегату, то оптимізація внесення насіння до основного класу потребує невеликих варіацій швидкісного режиму не виходячи з обраних агротехнічних вимог на висів.

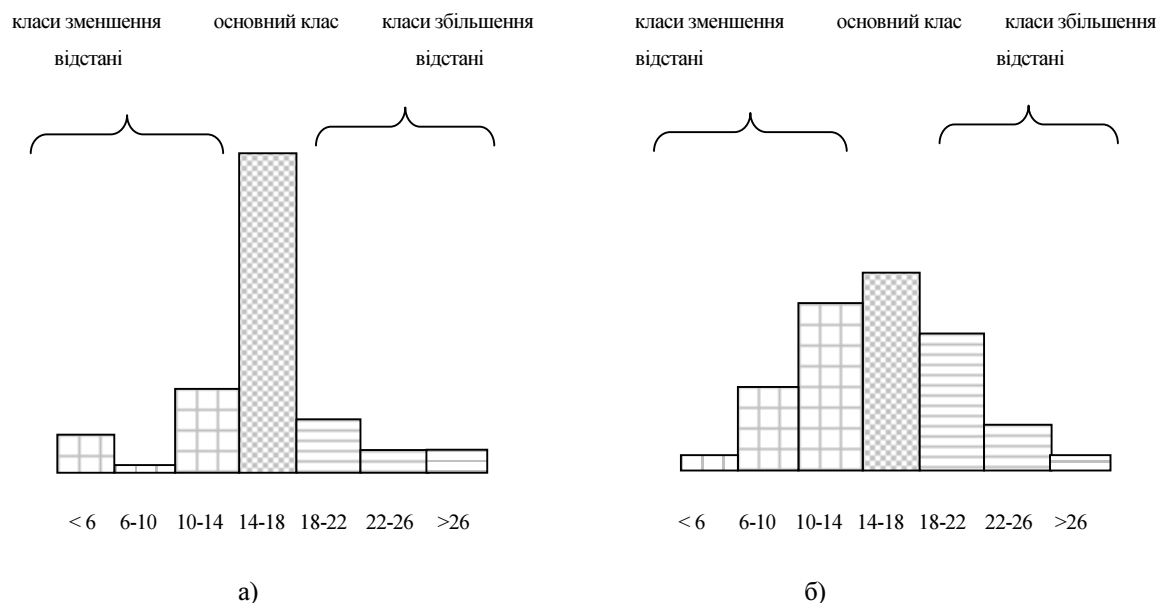


Рисунок 2 – Гістограми розподілу насіння по площі поля.

Поведінку більшості діючих на СГМ нестационарних факторів важко наперед передбачити, і тому машина працює в умовах певної невизначеності. Розробка керуючих дій для динамічного об'єкта, що працює в умовах невизначеності, лежить в основі принципу адаптації, а сам динамічний об'єкт прилаштовується до стану діючих на нього факторів. Таким чином, адаптивні динамічні об'єкти значно розширюють діапазон умов, в яких виконуваний ними технологічний процес може бути оптимальним.

Загальною рисою місцевизначеного керування технологічними процесами такими, як оранка, сівба, внесення добрив, пестицидів тощо, є не тільки задача з отримання максимального прибутку за мінімальних витрат технологічних матеріалів, але і покращання умов росту та розвитку рослин.

## Список літератури

1. Калініченко А.В., Сакало В.М., Шмиголь Ю.В. Автоматизація технологічних процесів у рослинництві – крок до екологічної безпеки аграрного виробництва // Збірник наукових праць КДТУ. – 2007. - № 19. С. 82-86.
2. Калініченко А.В. Оптимальне використання земельних ресурсів – надійний засіб досягнення збалансованості агро екосистем // Агроєкологічний журнал. – 2005. – № 1. С.15-22.
3. Пат. 40984А України, А01В69/04. Пристрій для контролю характеристик сільськогосподарських матеріалів / Сакало В.М. Опубл. 15.08.2001. Бюл.№ 7.

В статье обосновывается использование компьютерных систем контроля при высеве пропашных культур, что создаёт условия для уменьшения экологически опасного влияния технологий на окружающую среду.

In the article a use of computer aided control system during tilled crops sowing is grounded. Such usage could create conditions for reduction of environmentally unfriendly impact of agrarian technologies.