

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ АПАРАТІВ ТОЧНОГО ВИСІВУ НАСІННЯ

Наведено результати експериментальних досліджень повноти видачі насіння апаратом однозернового висіву насіння. Встановлено конструктивні і кінематичні параметри висівного апарата, які забезпечують точність висіву в межах 94-98%. Дано практичні рекомендації щодо проєктування апарата точного висіву насіння.

I. Chvartatsky

RESULTS OF EXPERIMENTAL RESEARCHES OF VEHICLES OF EXACT SOWING OF SEED

Resulted results of experimental researches of plenitude of delivery of seed by a vehicle corn sowing of seed. Set structural and kinematics parameters of sowing vehicle, which provide exactness of sowing within the limits of 94-98%. These practical recommendations in relation to planning of vehicle of the exact sowing of seed.

Однією з найбільш перспективних технологій сівби насіння є однозерновий висів, який розроблений на основі рядкового посіву і передбачає пунктирне розкладання насіння з заданими інтервалами вздовж рядка і по його ширині. Однозерновий посів дозволяє рівномірно розмістити насіння на площі поля, створити найбільш оптимальні умови для його проростання та наступного росту та розвитку рослин. Встановлено, що при однозерновому висіву забезпечується краща якість загортання насіння в ґрунт, норма висіву при цьому зменшується майже в два рази, крім цього при однозерновому висіві створюються всі умови для нормального розвитку рослин.

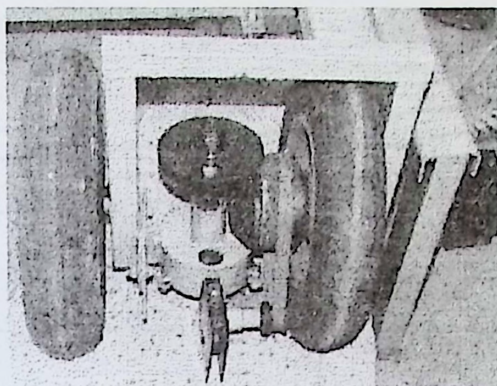
Питанням точного висіву насіння різних сільськогосподарських культур присвячені роботи багатьох авторів [1, 2, 3], однак цілий ряд питань залишається невирішеним.

Робота виконується в рамках пріоритетних напрямків розвитку науки і техніки «Новітні та ресурсозберігаючі технології в промисловості, енергетиці та агропромисловому комплексі» на 2002-2007 роки.

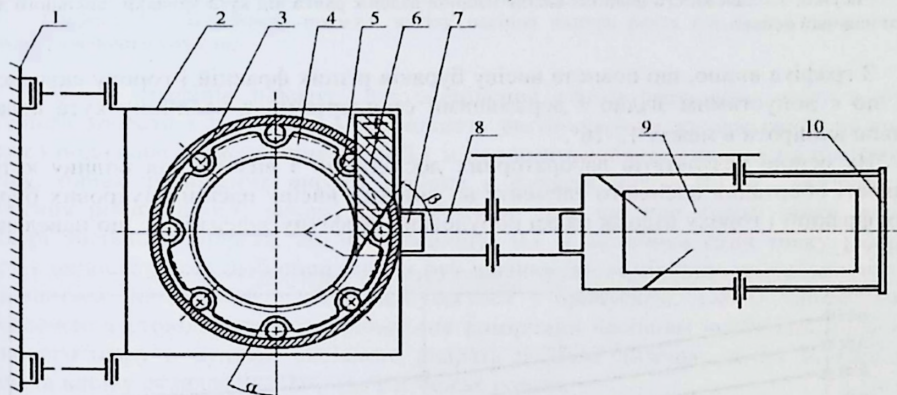
Метою роботи є дослідження впливу конструктивних і кінематичних параметрів АТВН на повноту висіву насіння буряка різних фракцій і гороху.

Вивчення впливу кута нахилу твірної конусного висівного елемента до його нижньої основи на повноту висіву насіння буряків різних фракцій і гороху вздовж рядка проводилось на лабораторній установці, наведеній на рисунку 1. В результаті побудована графічна залежність, що наведена на рисунку 2.

Аналіз графіків показує, що при зростанні кута нахилу твірної конусного висівного елемента до його нижньої основи в межах 30-50° рівномірність висіву насіння вздовж рядка знижується на 2-3%. Це зумовлено тим, що при збільшенні кута нахилу твірної конусної поверхні висівного елемента до його нижньої основи погіршуються умови розвантаження комірчин. В результаті досліджень різних фракцій також встановлено, що повнота висіву буряків і гороху АТВН складає 92-98% при $\alpha=25-35^\circ$, що допустимо згідно з державними стандартами.



а)



б)

Рисунок 1 - Апарат точного висіву насіння в ґрунт: а) загальний вигляд; б) схема конструктивна.
1 – рама; 2 – підвіска; 3 – висівний апарат точного висіву насіння; 4 – висівний диск; 5 – зернина; 6 – клин; 7 – насіннєспровід; 8 – зерновкладальник зернини в ґрунт; 9 – опорно-копіюючі колеса; 10 – загортач.

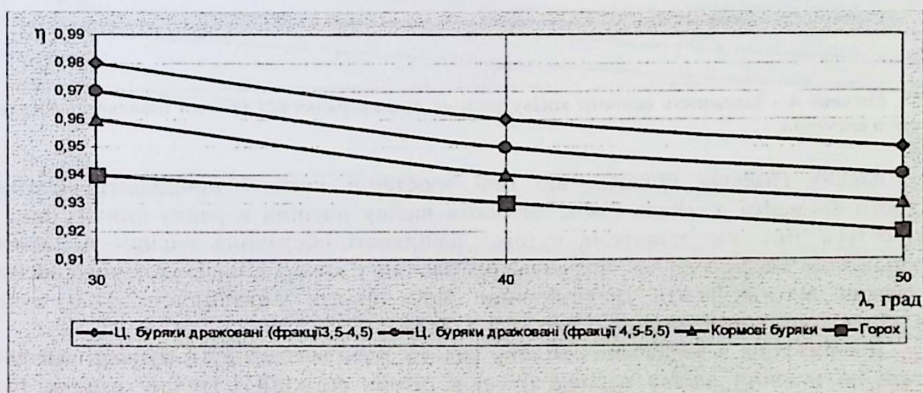


Рисунок 2 - Залежність повноти висіву насіння вздовж рядка від кута нахилу твірної конусного висівного елемента до його нижньої основи.

На основі результатів лабораторних досліджень з визначення впливу кута канавки висівного диска до його нижньої основи на повноту висіву насіння вздовж рядка було побудовано графічну залежність, що наведена на рисунку 3.

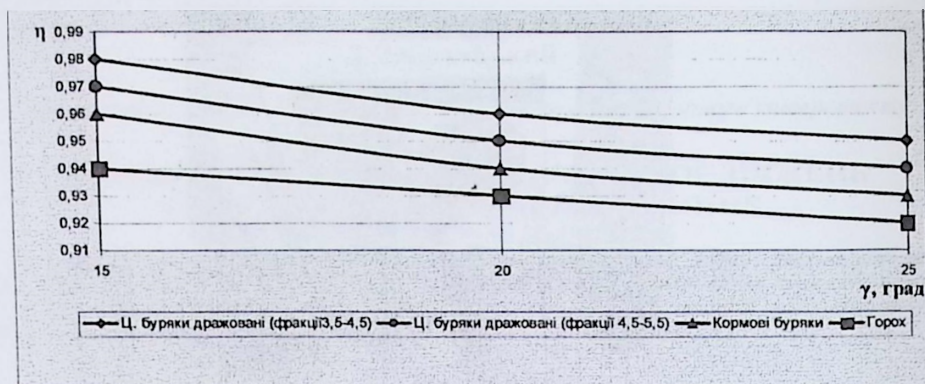


Рисунок 3 - Залежність повноти висіву насіння вздовж рядка від кута канавки висівного диска до його нижньої основи.

З графіка видно, що повнота висіву буряків різних фракцій і гороху складає 94-98%, що є допустимим згідно з державними стандартами, а величину кута канавки доцільно вибирати в межах 12-16°.

На основі результатів лабораторних досліджень з визначення впливу кутової швидкості обертання висівного елемента на повноту висіву насіння цукрових буряків різних фракцій і гороху вздовж рядка побудовано графічну залежність, що наведена на рисунку 4.

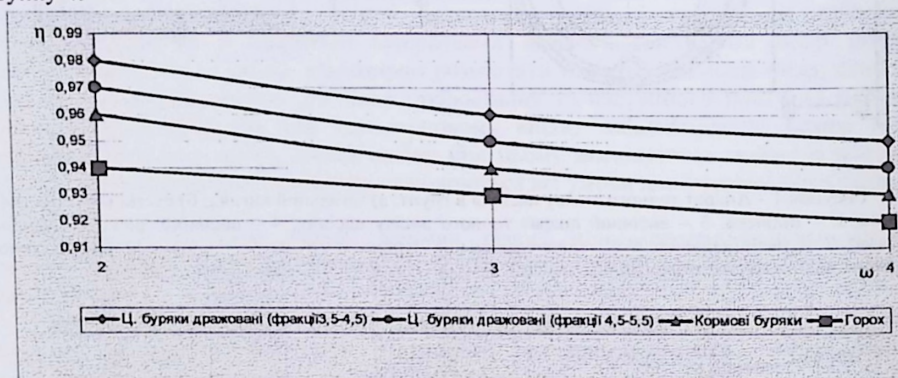


Рисунок 4 - Залежність повноти висіву насіння вздовж рядка від кутової швидкості обертання висівного елемента.

Аналіз графіків показує, що при зростанні кутової швидкості обертання висівного елемента в межах 2-4 с⁻¹ повнота висіву насіння в рядку знижується. Це пояснюється тим, що зростання кутової швидкості обертання висівного елемента призводить до зменшення часу перебування насіння в комірці, внаслідок чого насіння не завжди встигає вийти із комірчини. Крім цього, встановлено, що кутову швидкість доцільно вибирати в межах 1,8-2,2 с⁻¹.

Дослідження з визначення впливу висоти зернового шару в бункері висівного апарата на повноту висіву насіння буряків різних фракцій і гороху вздовж рядка проводились на лабораторній установці, конструктивно-технологічна схема якої наведена на рисунку 1. На основі результатів даних лабораторних досліджень побудовано графічну залежність, що наведена на рисунку 5.

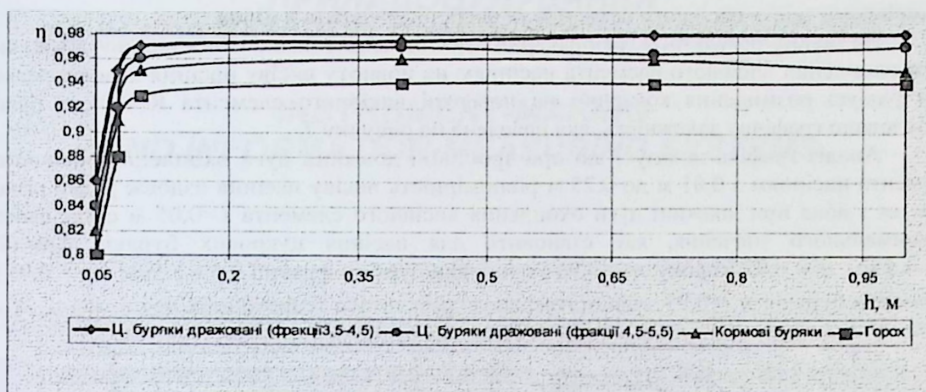


Рисунок 5 - Залежність повноти висіву насіння вздовж рядка від висоти зернового шару в бункері висівного апарата.

Аналіз графіків показує, що зменшення висоти зернового шару в бункері висівного апарата з 1 м до 0,4 м на повноту висіву насіння вздовж рядка не впливає, також і подальше її зменшення до $h=0,1$ м не чинить значного впливу на рівномірність висіву, однак зменшення висоти насіння в бункері нижче 0,1 м викликає різке зниження рівномірності висіву. Це зумовлено тим, що при висоті рівня насіння в бункері висівного апарата, що не перевищує 0,1 м, величина сили тиску зернового шару є недостатньою щоб спричинити рух насіння до комірки, внаслідок чого вона залишається порожньою і висів відбувається з пропуском. Таким чином з метою забезпечення стовідсоткового заповнення комірки насінням необхідно, щоб висота зернового шару в бункері висівного апарата не була нижчою за 0,1 м. При цьому повнота висіву складатиме 94-98%, що є в межах норми.

За результатами лабораторних досліджень з визначення впливу радіуса розміщення комірки на поверхні висівного елемента на повноту висіву насіння буряків побудовано графічну залежність, що наведена на рисунку 6.

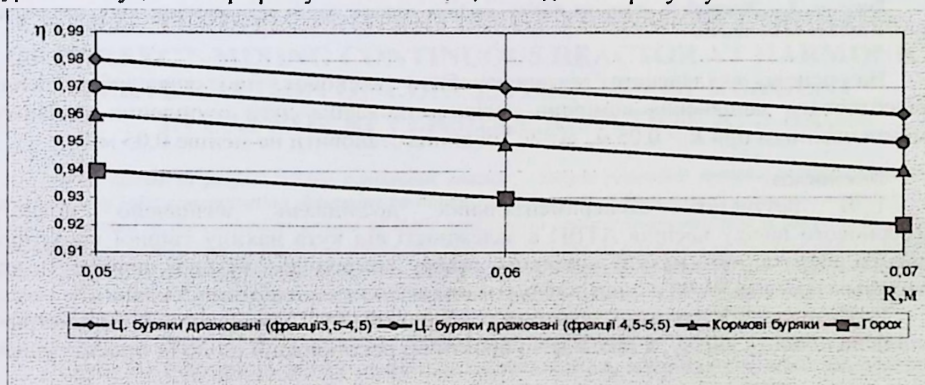


Рисунок 6 - Залежність повноти висіву насіння вздовж рядка від радіуса розміщення комірки на поверхні висівного елемента.

Аналіз графіків показує, що при зростанні радіуса розміщення комірки на поверхні висівного елемента рівномірність висіву насіння вздовж рядка знижується. Це зумовлено тим, що при зростанні радіуса розміщення комірки на поверхні висівного елемента збільшується відцентрова сила, яка діє на насінніну, що погіршує умови розвантаження комірки. При цьому збільшення радіуса розміщення комірки на поверхні висівного елемента більше 0,07 м є недоцільним, оскільки різко зростає

матеріаломісткість висівного елемента та висівного апарата в цілому.

На основі результатів лабораторних досліджень з визначення впливу довжини дуги охоплення висівного елемента насінням на повноту висіву насіння вздовж рядка при радіусі розміщення комірчини на поверхні висівного елемента $R=0,05$ м, було побудовано графічну залежність, яка наведена на рисунку 7.

Аналіз графіка показує, що при зростанні довжини дуги охоплення висівного елемента насінням з 0,01 м до 0,25 м рівномірність висіву насіння вздовж рядка різко зростає і вона при довжині дуги охоплення висівного елемента $L=0,05$ м сягає свого максимального значення, яке становить для насіння цукрових буряків фракції 3,5-4,5 мм $\eta = 0,97$, гороху $\eta = 0,96$; цукрових буряків фракції 4,5 - 5,5 мм $\eta = 0,95$ і кормових буряків $\eta = 0,95$, що підтверджує результати теоретичних досліджень.

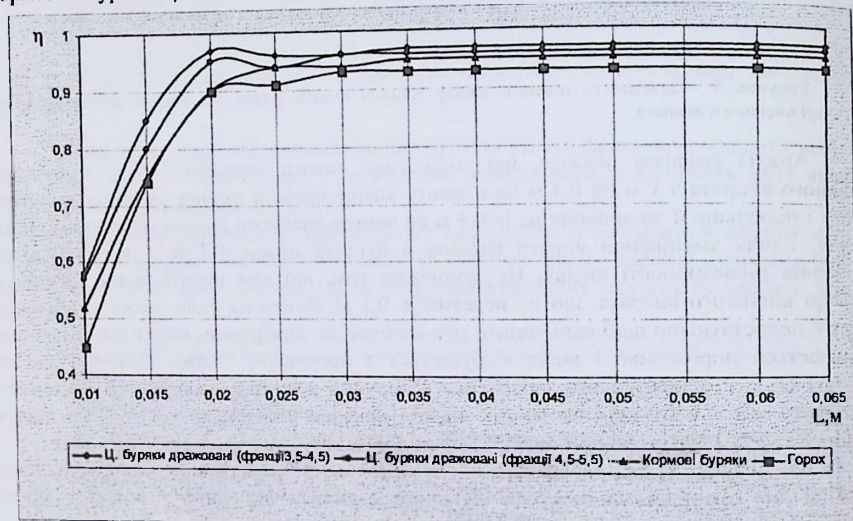


Рисунок 7 - Залежність повноти висіву насіння вздовж рядка від довжини дуги охоплення висівного елемента насінням.

На основі викладеного можна зробити висновок, що для забезпечення стовідсоткового заповнення комірчини насінням довжина дуги охоплення висівного елемента насінням при $R=0,05$ м, $\omega=2\text{с}^{-1}$ повинна становити не менше 0,05 м.

Висновки:

1. В результаті експериментальних досліджень визначено повноту однозернового висіву насіння ЛТВН в залежності від кута нахилу твірної конусного висівного апарата, кута нахилу вихідного отвору комірочки від кутової швидкості, яка знаходиться в межах $94-98\text{с}^{-1}$, що є допустимим згідно з стандартами України.
2. Визначено і уточнено значення конструктивних і кінематичних параметрів і їх вплив на повноту висіву, а також дано практичні рекомендації щодо їх проєктування.

Література

1. Карлашевський С.В. Висевные устройства посевных машин. - М.: Машиностроение, 1973. - 356 с.
2. Машини для точного посєва промислових культур: конструирование и расчет /В.С. Басин, В.В. Брей, Л.В. Погорель и др. - К.: Техника, 1987.- 157 с.
3. Ресетилло О.М. Обґрунтування параметрів пневматичного апарата внутрішнього заповнення для точного висєву зернових колоскових культур. Автореферат канд. дисерт. - Вінниця, 2005. - С.4;
4. Клименко А.А. Посевные и посадочные машины и машины для внесения удобрений. - М.: Машиностроение, 1964 - 134 с.
5. Декларацийний патент України №10433. Гнатюк П.М., Чвартаський І.І. та інші Бюл.№11, 2005.