

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВІБРАЦІЙНОГО ПІДКОПУВАННЯ СТОЛОВИХ КОРЕНЕПЛОДІВ

Запропонована конструкція активного копача коренеплодів на базі розробленого чісель-плуга V-подібної форми.

THE RESEARCH OF VIBRATIONAL DIGGING PROCESS OF ROOT-CROPS

Offered construction of active dig-spade of root-crops on the base of the developed chisel-plough of the V-similar form.

Постановка проблеми. Технологія вирощування коренеплодів добре відпрацьована, проте процес збирання у повній мірі не механізовано. Складність полягає у тому, що в процесі підкопування утворюються ґрунтові грудки, які за розмірами не відрізняються від коренів. Ворох, що поступає на сепаруючі робочі органи, містить значну кількість ґрунтових домішок. Механічна сепарація мало що дає і має суттєвий недолік – травмує корені, що робить неможливим їх закладку на зберігання. Тому названі коренеплоди найчастіше підкопують і далі збирають вручну.

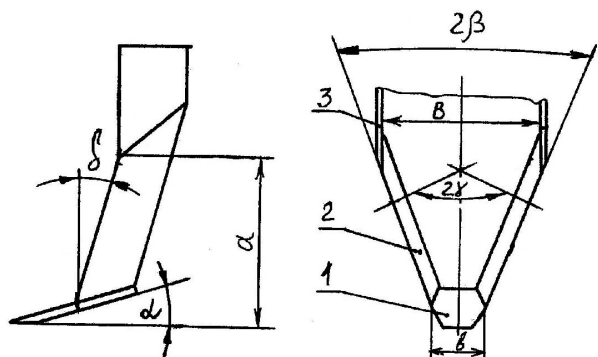
Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливість вирощування столових коренеплодів, на відміну від цукрового буряка полягає в тому, що при доволі великих обсягах виробництва, їх вирощують в основному на невеликих ділянках і по декілька видів в одному господарстві. Тому створення окремого копача для кожного виду не є доцільним.

Аналіз літературних джерел вказує на значну кількість різновидів копачів клубне- та коренеплодів. Проте реально втілені і працюють наступні види: однодисковий пасивний, дводисковий пасивний, дводисковий з одним активним диском, вильчатий активний, лемешковий пасивний, лемешковий активний. З ряду причин жоден з названих копачів не забезпечує якісне підкопування столових коренеплодів. Пов'язане це з тим, що розроблялись вони під цукровий буряк та картоплю, а пристосування їх під столові коренеплоди зводить нанівець їх можливості.

В попередніх дослідженнях [2, 3] нами була доведена можливість використання для підкопування V-подібного робочого органу. Знаряддя (рис. 1) складається з трапецевидного леміша і двох стояків, які зорієнтовано таким чином, що їх поверхні утворюють між собою кути атаки леміша α , сходження 2γ , розвалу β і різання δ стояків.

Технологічний процес підкопування виглядає так. Леміш рухається по осі рядка насаджень на глибині, що перевищує глибину розташування кореня на 1÷2 см і підрізає шар ґрунту. Ґрунт разом з коренем рухається по поверхні леміша і поступає у міжстояковий простір, де інтенсивно

вспушується та обжимається. Далі шар ґрунту сходить з поверхні леміша і вкладається на дно борозни. При цьому він перегинається. Інтенсивне вспушення та перегин призводять до того, що структуровані агрегати перерозподіляються за профілем наступним чином: мілкі частки просипаються у нижні шари, більш крупні – виносяться на поверхню.



b – ширина захвату на рівні підкопування; B – ширина захвату на рівні денної поверхні

Рис. 1 – Розрахункова схема V-подібного знаряддя

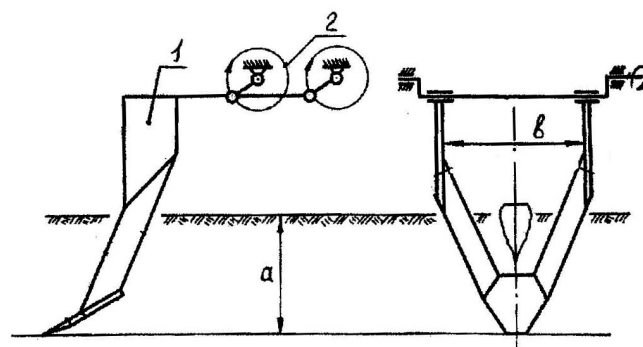


Рис. 2 – Конструктивна схема копача

У випадку, якщо корінь перебільшує розміри утворюваних структурованих агрегатів, він виноситься на поверхню, де його підбирають підбирачем. З цього витікає, що копач повинен перш за все розпушувати ґрунт з попередньо обумовленою якістю і бажано у процесі роботи цією якістю керувати.

Постановка завдання. Завданням роботи є відпрацювання на практиці конструктивних параметрів V-подібного копача, який би забезпечив отримання таких показників розпушення ґрунту, що забезпечують якісне підкопування та видалення з ґрунту коренеплодів.

Виклад основного матеріалу. Для інтенсифікації процесів розпушення та підкопування до копача нами підводились кругові коливання (рис. 2).

Дослідження виконувались у ґрунтовому каналі традиційної конструкції, тобто – ґрунтовий лоток плюс візок з механізмом приводу (табл. 1). На візок встановлено копач, який має окремий механізм приводу (табл. 2). Ґрунтове середовище моделювалось у відповідності до рекомендацій В.І. Баловнева [1].

Лабораторні дослідження були спрямовані на визначення амплітуди, частоти та кількості циклів коливань, необхідних для гарантованого винесення коренеплодів на денну поверхню. Результати досліджень на прикладі підкопування моркви представлені нами у виді графіків (рис. 3).

Аналіз наведених графіків показує, що при виконанні екстраполяції кривих 1-4, всі вони зійдуться у точці, приблизно 10-11 коливань на погонний метр робочого ходу і при цьому, близько 98% коренеплодів буде винесено на денну поверхню. Таким чином, для винесення коренеплоду по-

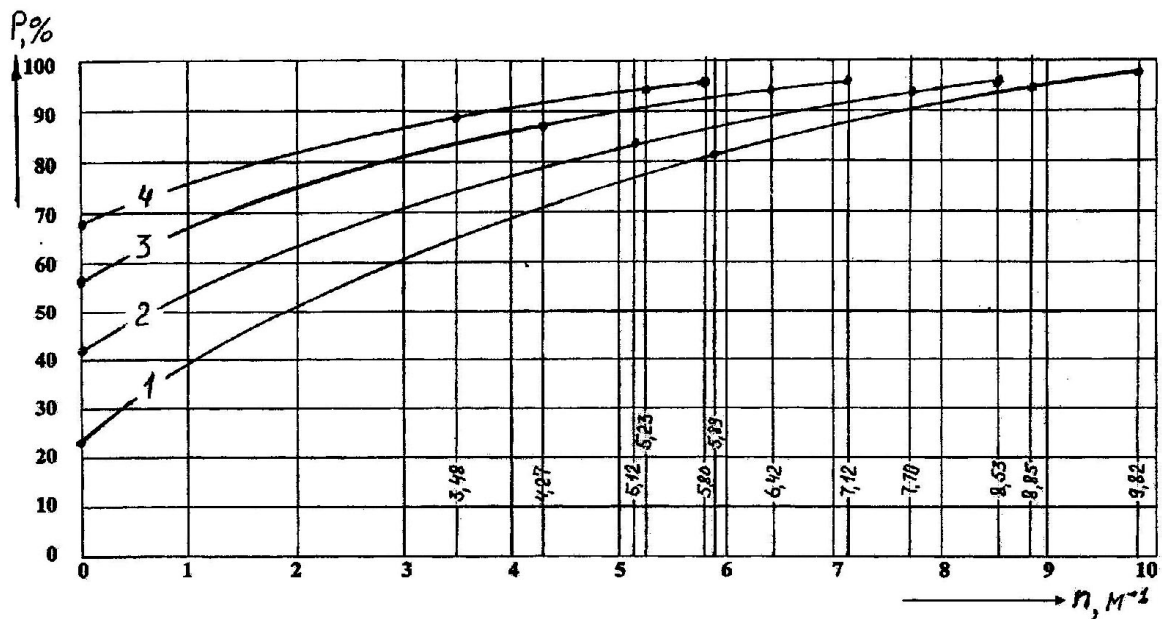
трібно до нього прикласти певну кількість коливань в залежності від поступової швидкості агрегату.

Таблиця 1 – Технічна характеристика механізму приводу візка

Частота обертання двигуна, хв. ⁻¹	Число зубців ведомої зірочки	Число зубців ведучої зірочки	Передаточне співвідношення	Швидкість руху візка, м/с
980	32	13	6,63	1,66
		15	7,65	1,91
		18	9,19	2,29
		22	11,24	2,81

Таблиця 2 – Технічна характеристика механізму приводу коливань

Діаметри шківів, мм	Передаточне відношення	Частота обертання		Кількість коливань на метр переміщення (м ⁻¹) при поступовій швидкості (м/с)			
		хв ⁻¹	с ⁻¹	1,66	1,91	2,29	2,81
150/90	1,67	578	9,78	5,89	5,12	4,27	3,48
100/90	1,11	883	14,7	8,85	7,70	6,42	5,23
90/90	1,0	980	16,3	9,82	8,53	7,12	5,80



поступові швидкості: 1 – 1,66 м/с; 2 – 1,91 м/с; 3 – 2,29 м/с; 4 – 2,81 м/с

Рис. 3 – Відсоток (P) повністю винесених на денну поверхню коренеплодів моркви в залежності від кількості коливань на метр переміщення (n)

При збільшенні поступової швидкості руху копача розпушення ґрунту збільшується з утворенням більш менших агрегатів. В той же час, зі збільшенням швидкості поступового руху для винесення на денну поверхню необхідна кількість коливань зменшується. Останнє є підтвердженням положення, що для якісного підкопування коренеплодів необхідна певна ступінь розпушення ґрунтового середовища.

Висновки. Копач запропонованої нами конструкції показав хороші показники підкопування, особливо що стосується кількості винесених на денну поверхню коренів при практично відсутньому травмуванні.

Технологічний процес підкопування коренеплодів V-подібним активним копачем складається з двох етапів: розпушення ґрунту за рахунок поступового руху та винесення на денну поверхню за рахунок коливань.

Для найбільш характерних умов копання кількість коливань на один погонний метр поступового руху знаходиться в межах 6-11 м⁻¹ при швидкості поступового руху 1,6-3,0 м/с.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Баловнев В.И. Методы физического моделирования рабочих процессов дорожностроительных машин. – М.: Машиностроение, 1974. – 232 с.
2. Волик Б.А., Ліхоман О.В. Аналітичне обґрунтування конструктивних параметрів V-подібного копача коренеплодів // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства. – Харків: ХДТУСГ, 2003. – Вип. 20. – С. 203-206.
3. Панченко А.Н., Волик Б.А., Янчук В.И. Новый копач картофелекопателя // Праці. Таврійська агротехнічна академія. – Мелітополь: ТДАТА, 2000. – Т. 15, Вип. 2. – С. 21-26.