

ткість пружини C і її попередній натяг Δ .

За наведеною схемою (рис.1) була виготовлена запобіжна муфта, ресурсні дослідження якої проводились на експериментальному стенді [3].

При максимальному моменті спрацювання запобіжної муфти в 220Нм коефіцієнт її стабільності після 10 000 повторних спрацювань, твердість поверхневого шару транспортних канавок — 46..48HRC становив 0,91 аналогічно на даному крутному моменті досліджувалась традиційна кулькова запобіжна муфта з торцевим замковим елементом зачеплення кулька-лунка. При аналогічному числі циклів навантаження її коефіцієнт стабільності становив 0,76.

Проведені теоретичні та експериментальні дослідження показали, що довговічність кулькових запобіжних муфт значно підвищується при введенні в їх конструктивні схеми елементів зчеплення пар тертя кочення, що в свою чергу підвищує конструкційну і технологічну надійність і довговічність вузлів і машин в цілому.

ЛІТЕРАТУРА

[1]. А.С. 1198274 ССРС, МКИ 16Д 7/06 Предохранительная муфта Р.Б. Гевко (ССРС). №3773237\25-27. Заявлено 24.07.84. Оpub 15.12.85, Бюл.№46 - 2 с.

[2]. Костецький Б.И., Колесниченко Н.Ф. Качество поверхности и трение в машинах. - К. - Техніка, 1969. - 216 с.

[3]. Шовкун А.П., Гевко Р.Б. Универсальный стенд для испытаний предохранительных муфт //Технология и организация производства. - 1987. - №21. - С.51-52.

УДК 631.335

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ВІДДІЛЕННЯ ҐРУНТУ ВІД КОРЕНЕПЛОДІВ ПРИ ЇХ ІМПУЛЬСНОМУ НАВАНТАЖЕННІ

*І.Г.Ткаченко,
Н.Є.Вивюрка,*

Моделювання процесів сепарації коренеплодів на робочих органах очисників пов'язано зі значними труднощами, що обумовле-

не обмеженою інформацією стосовно відділення налиплого ґрунту від поверхні коренеплодів при їх імпульсному навантаженні. Зв'язки ґрунту з коренеплодами залежать від багатьох факторів: фізико-механічних властивостей ґрунту, сорту коренеплодів, типу їх поверхні, характеру навантажень для руйнування даних зв'язків та ін. Оскільки дані фактори носять випадковий характер, то в першу чергу необхідно провести комплекс експериментальних досліджень для визначення впливу домінуючих факторів на процес очищення. Здійснивши статистичну обробку отриманих результатів, в математичні моделі необхідно вводити емпіричні залежності, які відображатимуть зміну у часі маси вороху коренеплодів при різному рівні впливу на них динамічних навантажень.

Згідно з дослідженнями [4] міцність зв'язку ґрунту з викопаними коренеплодами зручно оцінювати кількістю енергії, яку необхідно затратити для відділення ґрунту при імпульсному навантаженні (наприклад, дією маятниковим копиром). Так, встановлено, що найбільш ефективно ґрунт відділяється від поверхні коренеплодів при невисокій (3-7 Нм) інтенсивності ударів, особливо при неодноразовому їх повторюванні.

З праць [2; 3] відомо, що ступінь пошкодження і очищення коренеплодів можна визначати шляхом їх кидання з різної висоти h на сепаруючі поверхні робочих органів. При цьому, визначаючи швидкість ударної взаємодії, встановлюють раціональні кінематичні параметри очисників. Оскільки швидкість ударної взаємодії є постійною величиною, то через радіус периферії робочого органу визначають кутову швидкість його обертання. Однак, за даною методикою, експериментальні дослідження проведені виключно для оцінки глибини пошкодження тіла коренеплодів.

З метою встановлення впливу імпульсного навантаження на ступінь відділення налиплого ґрунту від поверхні коренеплодів останні кидали на різні типи поверхонь (прутки полотен, металева плита, гума), які імітували елементи робочих органів очисників. Після кожного кидання коренеплоди з налиплим ґрунтом зважувались і за різницею з попереднім зважуванням визначали відносний ступінь сепарації.

Безпосередньо перед дослідями коренеплоди піддавали одному попередньому ударному впливу, оскільки на свіжовикопаних коренеплодах містилась різна кількість ґрунту, основна частина якого відділялась після першого удару.

На рис. 1 представлені графічні залежності зміни маси коренеплодів з налиплим ґрунтом від кількості їх ударних взаємодій з прутковим полотном при різній висоті падіння. По осі ординат відображено масу, яка зменшувалась по мірі збільшення імпульсних ударних навантажень, кількість яких відкладена по осі абсцис. Затушовані точки відповідають масі абсолютно чистих коренеплодів, які після проведення досліджень відмивали та зважували.

Оскільки, при проведенні досліджень визначався відносний ступінь сепарації коренеплодів, то попередньо коренеплоди за початковими і кінцевими даними розбивались на дві групи: крупні та дрібні, які в свою чергу також поділялись на дві фракції. Такий поділ є доцільним з точки зору виявлення відносного ступеня сепарації для коренеплодів близьких за масою, що дозволяє здійснити статистичну обробку і аналіз.

Так, при аналізі ударної взаємодії з гумовою поверхнею крупні коренеплоди поділяли на дві фракції: перша — 1,8...2,4 кг, друга — 1,2...1,8 кг, а дрібні, відповідно, 0,8...1,2 кг і 0,3...0,8 кг.

Оскільки кількість імпульсних навантажень для конкретного досліду була різною, то попередньо встановлювався загальний ступінь сепарації, а далі відсоток відділеного ґрунту ділився на кількість ударних навантажень. Також визначався відсоток ґрунту, що залишився на коренеплодах після дослідів.

Встановлено, що при падінні з висоти 0,5 м на гумову поверхню за одну ударну взаємодію середній відсоток відділеного ґрунту для першої фракції крупних коренеплодів становить 1,7%, для другої — 2,3% (середнє значення — 2%). Результати обробки даних зведено в таблицю 1.

На основі аналізу одержаних даних можна зробити наступні висновки.

Ступінь відділеного ґрунту при одноразовому імпульсному на-

вантаженні коренеплоду незалежно від виду поверхні для дрібних буряків в середньому у 1,67 рази вищий порівняно з крупними. Найбільша різниця (у 1,76 рази) спостерігається при взаємодії коренеплодів з металевою плитою, далі — з прутковим полотном (у 1,67 рази), а найменша для гумової поверхні (у 1,57 рази).

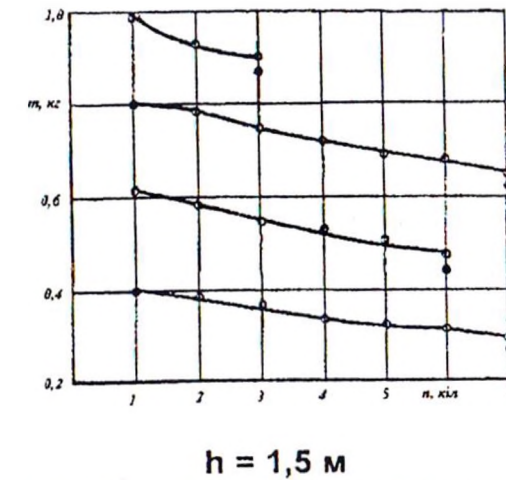
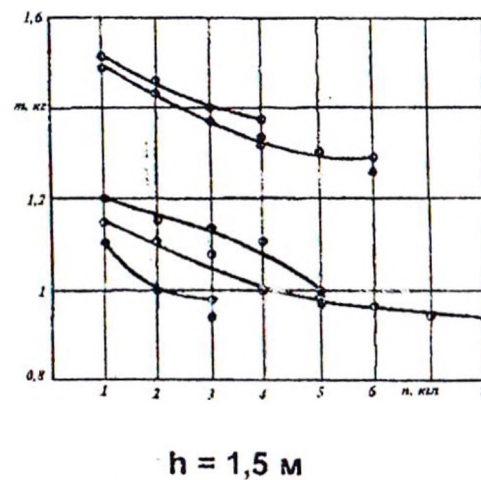
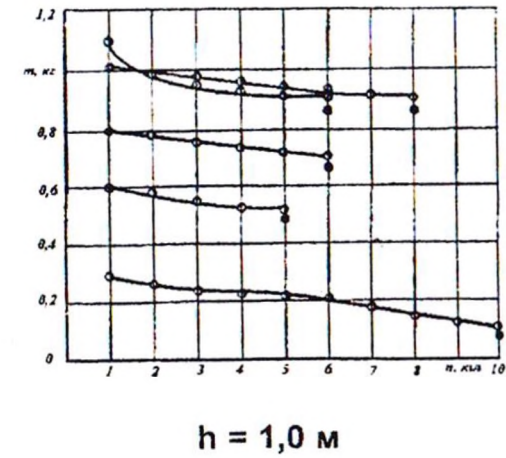
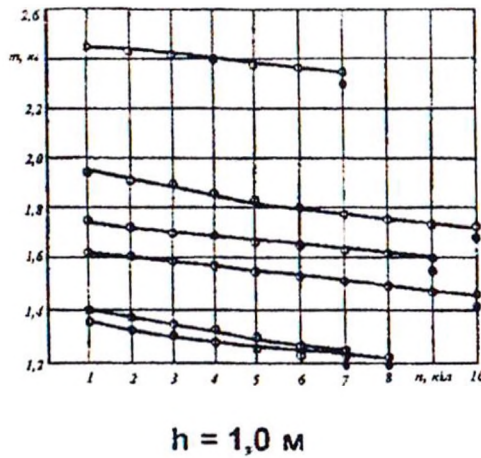
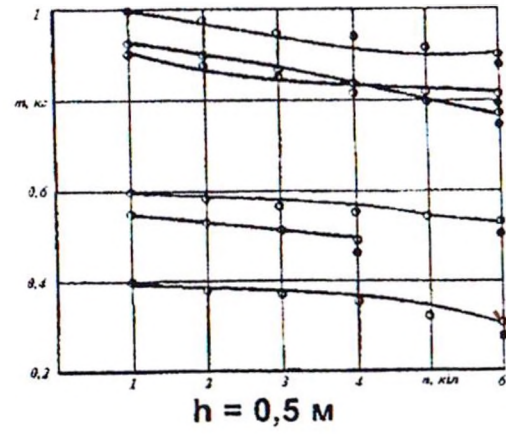
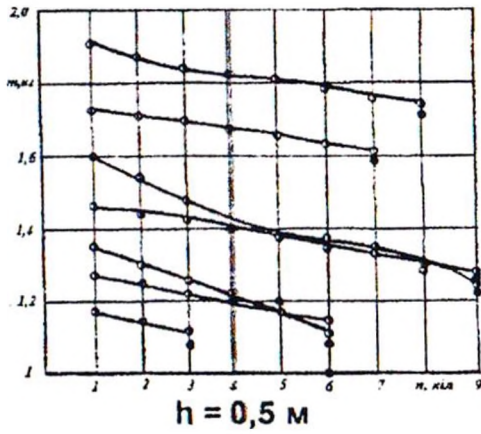


Рис.1. Зміна маси m коренеплодів з налиплим ґрунтом від кількості n їх ударних взаємодій з прутковим полотном при різній висоті падіння h

Відсоток відділеного ґрунту при одному імпульсному навантаженні коренеплодів

Вид поверхні	Висота падіння коренеплодів, м	Крупні коренеплоди, %		Середнє значення	Дрібні коренеплоди, %		Середнє значення
		1 фракція	2 фракція		1 фракція	2 фракція	
Гума	0,5	1,7	2,3	2	3,3	3,65	3,45
	1	2,03	2,4	2,21	2	4,9	3,45
	1,5	2,83	3,32	3,08	3,84	4,95	4,4
Метал	0,5	1,69	1,75	1,72	3,22	3,27	3,24
	1	1,72	2,03	1,87	2,59	3,53	3,06
	1,5	2,46	2,71	2,58	4,85	4,23	4,54
Пруткове полотно	0,5	1,44	2,5	1,97	1,89	3,9	2,9
	1	0,94	1,76	1,35	2,22	4,87	3,41
	1,5	2,35	3,65	3	2,8	5	3,9

При математичному сподіванні $M = 1,669$ дисперсія випадкової величини становить $D = 0,637$, середнє квадратичне відхилення — $S = 0,798$, а коефіцієнт варіації — $n = 47\%$.

Для забезпечення ефективного очищення буряків необхідно орієнтуватись на гірший варіант, тобто на крупні коренеплоди, які при середній та високій врожайності складають основну частину вороху цукрових буряків.

З аналізу впливу висоти падіння коренеплодів встановлено, що в середньому при $h = 0,5\text{м}$ сумарний відсоток відділеного ґрунту складає $\delta = 2,55\%$; при $h = 1,0\text{м}$ — $d = 2,56\%$; при $h = 1,5\text{м}$ — $\delta = 3,58\%$.

Таким чином, при зростанні висоти падіння коренеплодів від 0,5 до 1,0м ступінь сепарації практично не змінюється, а його суттєве зростання спостерігається при збільшенні h до 1,5м.

Необхідно відзначити, що при висоті падіння коренеплодів з висоти 0,5м швидкість ударної взаємодії коренеплодів з робочим органом становить $V = 3,1\text{м/с}$; при $h = 1\text{м}$ — $V = 4,43\text{м/с}$; при $h = 1,5\text{м}$ — $V = 5,4\text{м/с}$.

При цьому, як відомо з аналізу літературних джерел [1,2],

при швидкості ударної взаємодії більш ніж 4м/с у випадку взаємодії коренеплодів з металевою поверхнею суттєво пошкоджується тіло цукрових буряків.

Встановлено відсоток налиплого ґрунту, що залишився на поверхні коренеплодів після проведення дослідів. При взаємодії коренеплодів з гумовою поверхнею: висота падіння $h = 0,5\text{м}$: дрібні коренеплоди (ДК) – 2,6%...7,0%; крупні коренеплоди (КК) – 2,0...4,2%; $h = 1,0\text{м}$: ДК – 5,3%...6,9%; КК – 1,3...4,3%; $h = 1,5\text{м}$: ДК – 1,5%...6,9%; КК – 3,3...3,7%.

При взаємодії коренеплодів з металевою плитою: висота падіння $h = 0,5\text{м}$: ДК – 2,4%...6,5%; КК – 0,8...1,7%; $h = 1,0\text{м}$: ДК – 2,6%...6,5%; КК – 1,0...2,2%; $h = 1,5\text{м}$: ДК – 3,6%...7,0%; КК – 2,0...4,7%.

При взаємодії коренеплодів з прутковим полотном: висота падіння $h = 0,5\text{м}$: ДК – 3,4%...9,0%; КК – 1,5...4,2%; $h = 1,0\text{м}$: ДК – 3,4%...12,5%; КК – 1,6...2,6%; $h = 1,5\text{м}$: ДК – 3,4%...9,0%; КК – 1,5...4,2%.

З проведеного аналізу можна зробити висновок, що для забезпечення якісного очищення вороху коренеплодів останнім доцільно надавати незначні імпульсні навантаження до 2 кг·м/с, а кількість їх повторювань повинна бути не менше 8-10 разів.

Результати досліджень можуть бути використані при розробці сепаруючих систем коренезбиральних машин.

ЛІТЕРАТУРА

- [1]. Гандзюк М.О. Розробка конструкції та обґрунтування параметрів доочисника коренеплодів: Дис. канд. техн. наук: 05.05.11.-Луцьк: ЛДТУ.-2001.- 146с.
- [2]. Напрямки вдосконалення бурякозбиральної техніки / Р.Б.Гевко, І.Г.Ткаченко, С.В.Синій та ін.- Луцьк: ЛДТУ, 1999.-168с.
- [3]. Павелчак О.Б. Розробка конструкцій та обґрунтування параметрів очисників коренеплодів: Дис. канд. техн. наук: 05.05.11.-Луцьк: ЛДТУ.-2000.- 166с.
- [4]. Свеклоуборочные машины: (Конструирование и расчет) / Л.В.Погорелый, Н.В.Татьянко, В.В.Брей и др. Под общ. ред. Л.В.Погорелого.- К.: Техніка, 1983.-168с.