

Бондарев С. І.

ОБҐРУНТУВАННЯ ГРАНИЧНОГО СПРАЦЮВАННЯ ЛЕЗ ҐРУНТООБРОБНИХ РОБОЧИХ ОРґАНІВ

З метою планування виробничих процесів у землеробстві та якісного виконання робіт з обробки ґрунту розроблено методики і проведені експериментальні дослідження щодо визначення гранично допустимої величини спрацювання лез культиваторних лап. Обґрунтовано, експериментально встановлено залежність максимально допустимого радіусу закруглення лез лап (наробітку — пройденого шляху ґрунтообробним агрегатом), яка ґрунтується на врахуванні впливових ґрунтових параметрів і режимів роботи ґрунтообробного агрегату.

Ключові слова: обробіток ґрунту, культиваторні лапи, ґрунтообробна техніка, граничне спрацювання робочих органів.

1. Вступ

Аграрний сектор в умовах ринкової економіки та зростаючим попитом на сільгосппродукцію переживає етап переходу від традиційних аграрних технологій до прогресивних. Це зміни і не лише у використанні нових технологій, але і основних засобів виробництва, кваліфікованих кадрів, засобів захисту рослин і т. ін. Ефективність новітніх технологій у рослинництві безперечна і відповідає сучасному стилю господарювання. Але попри високу ефективність цих технологій отримуємо негативні безповоротні наслідки — виснаження ґрунтів, забруднення води, родючого шару ґрунту та врожаю. Останнє має надзвичайне значення тому, що це здоров'я кожного з нас.

Багато років ряд розвинених країн світу люблять застосування у сучасних агротехнологіях хімічних засобів, а, натомість, підтримують на державному рівні «зелені технології», адже світовий агросектор впевнено рухається в напрямку самознищення. Природа людям надала все необхідне для якісного життя у чистому середовищі і цим треба лише користуватися. Варто зазначити, що «Зелені технології» не лише не поступаються, але і впевнено крокують поряд з «хімічними» і набирають популярності внаслідок їх затребуваності споживачами.

2. Постановка проблеми в загальному вигляді

Застосування зелених технологій передбачає використання широкого спектру ґрунтообробної техніки з основного обробітку та особливо по догляду за сільськогосподарськими культурами.

Ґрунтообробні робочі органи (ГРО) протягом усього часу експлуатації повинні забезпечувати якісний обробіток ґрунту зі сталими енерговитратами. Однак, у результаті їх спрацювання робочі параметри ріжучих елементів (лез) змінюються, що призводить до погіршення виконання ними технологічного процесу (якості обробітку). Тому постає питання, щодо визначення граничних параметрів спрацювання лез, після досягнення яких подальша експлуатація ГРО стає не ефективною і не доцільною та вимагає їх заміни.

3. Огляд літературних джерел

Питанню взаємодії робочих органів із ґрунтом присвячені численні дослідження відомих вчених: Амиржанов Б. С. [1], Ачкасов К. А. [2], Knight, A. С. [3], Бахтин П. У. [4], Mc. Randal D. M. [5], Simon J. [6], Бондарев С. І. [7], O'Dogherty M. J. [8], Persson S. [9], Uradhyaya, S. K. [10] та ін. Швидке затуплення лез лап підвищує собівартість робіт за рахунок перевитрат палива та призводить до суттєвого погіршення якісних показників обробітку ґрунту [1–6]. Основними вимогами до роботи ґрунтообробних робочих органів (ГРО) є забезпечення повного знищення коренів бур'янів, рівномірності глибини обробітку, а також мінімальної додаткової витрати енергії при роботі спрацьованими робочими ГРО. В роботі [4] відмічається, що при досягненні радіусу кромки леза 0,6–0,7 мм знищення бур'янів, а при 0,8 мм середня глибина ходу робочих органів взагалі не відповідають встановленим агротехнічним вимогам. Для забезпечення якісної роботи швидкість руху агрегату має бути не менше 2 м/с, а граничне значення радіусу леза необхідно приймати 0,35 мм [1]. Результати досліджень [2] показують, що при радіусі кромки леза лапи 0,4–0,5 мм на полі залишається до 20 % не пошкоджених бур'янів і тому для якісної роботи ГРО радіус ріжучої кромки лез не повинен перевищувати 0,25 мм. Аналіз наукових праць дозволив з'ясувати різне бачення вчених стосовно питань допустимі величини спрацювання ГРО. Отже, нами були проведені комплекс додаткових досліджень при одноманітних умовах.

4. Дослідження спрацювання ГРО та його вплив на експлуатаційні та якісні показники роботи ґрунтообробних знарядь

В дослідженнях використовували культиваторні стрілочасті лапи. Визначення динаміки спрацювання лез лап культиваторів проводили у польових умовах за стали погодних і ґрунтових умов [7]. Тип ґрунту — середньо-суглинний чорнозем, структура ґрунту — дрібна грудкувата. У попередній рік на полі проведено основний

обробіток на глибину 0,25 м. На рис. 1 зображено скановані профілі відтисків лез лап.

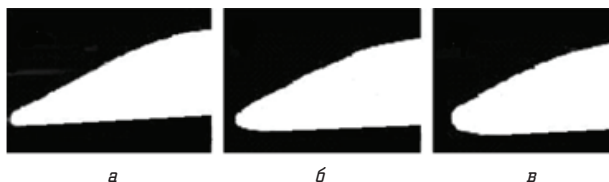


Рис. 1. Скановані відтиски профілю лез лап: а — наробіток 12,5 км; б — наробіток 25 га; в — наробіток 45 га

Встановлено, що залежність радіуса лез лап r від наробітку L (пройденого лапою шляху) носить не лінійний характер (рис. 2).

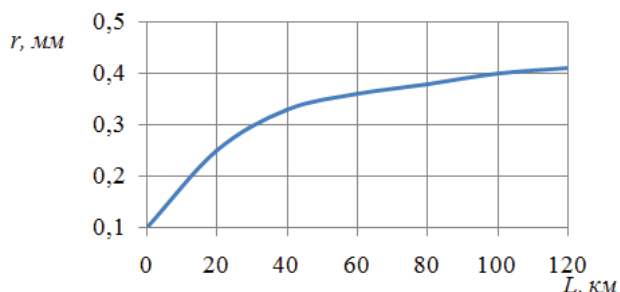


Рис. 2. Графік залежності радіуса спрацьованого леза r від наробітку L

Також, проведеними експериментами встановлено залежність тягового опору від наробітку лап на різних швидкостях руху V (рис. 3), яка описується рівнянням (1).

$$k_L = 2,692 - 0,547V + 0,0585V^2 + 0,00061V \cdot L - 0,000017L^2. \quad (1)$$

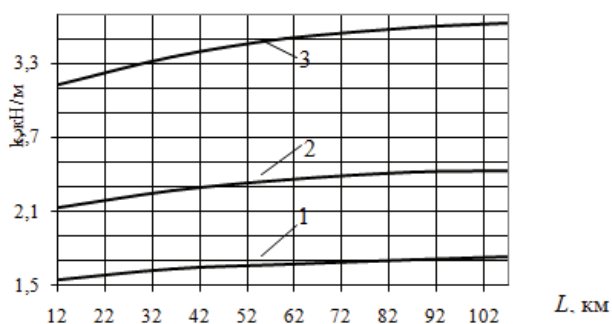


Рис. 3. Графік залежності питомого опору k культиваторних лап від наробітку L та швидкості переміщення V : 1 — $V = 6$ км/год.; 2 — $V = 8$ км/год.; 3 — $V = 10$ км/год

Отже, спрацювання лез лап є поступово наростаючим процесом, але приріст його найбільший на початковій стадії роботи ($L = 0 \dots 50$ км).

Також проведені ґрунтовні польові та лабораторні дослідження якісних та енергетичних показників роботи лез лап з різним ступенем спрацювання. Проведені польові дослідження свідчать, що при збільшенні спрацювання лез лап збільшується кількість не зрізаних коренів бур'янів, які мають виключно стрижневу кореневу систему. Бур'яни з іншими кореневими системами зрізаються лапами або ж виволікаються назовні. Для визначення стійкості коренів бур'янів зі стрижневою

системою руйнування лапами, нами проведені дослідження їх фізико-механічних властивостей. В дослідженнях використовували хвощ польовий, молочай польовий, берізка польова та осот жовтий польовий. Результати досліджень фрикційні властивості коренів бур'янів (сила, коефіцієнт і кут тертя по ґрунту і сталевій поверхні) показали, що для різних бур'янів кути тертя коренів по сталевій поверхні знаходяться в межах 25–32 град., кути тертя, а по ґрунту — 36–39 град. відповідно.

Руйнівні зусилля коренів бур'янів на розрив визначалися як у польових, так і у лабораторних умовах згідно методик [7]. Аналіз отриманих результатів показує, що у межах діаметрів коренів 2,85–3,75 мм для кожного із видів бур'янів максимальне руйнівне напруження істотно не змінюється; руйнівне напруження розтягу для різних видів бур'янів відрізняється суттєво у 2–2,5 разів (52,4–129,8 Па), відносна деформація зразків коренів на розрив знаходиться в межах 5,9–11,7 %.

Руйнівне зусилля σ_3 при динамічному різанні коренів визначалося у лабораторних умовах [7]. Дослідження виконували у десятикратній повторності при різних швидкостях (6, 8, 10 км/год) і діаметрах поперечного перерізу (2,7 до 4,0 мм) вибраних видів бур'янів.

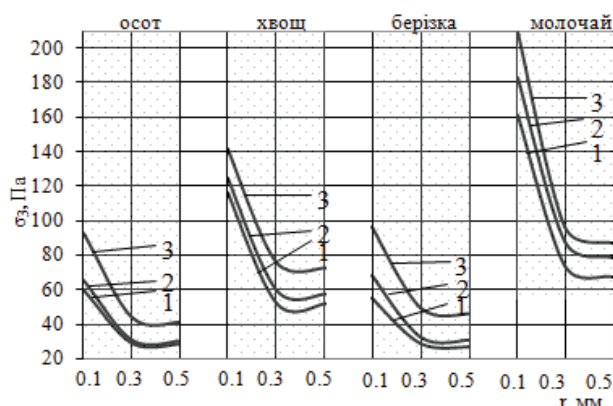


Рис. 4. Залежність руйнівного напруження σ_3 коренів бур'янів від радіуса леза r та кута розтину γ при динамічному різанні: 1 — $\gamma = 32^\circ$; 2 — $\gamma = 45^\circ$; 3 — $\gamma = 90^\circ$

Так як, умовою розрізання кореня є наявність сили опору ґрунту R , величина якої повинна дорівнювати або бути більше сили різання лапою $P_{\text{різ}}$, необхідної для розрізання ($R \geq P_{\text{різ}}$) радіус леза має бути не більше 0,45–0,5 мм.

Дослідження рівномірності глибини ходу лап і якості зрізання бур'янів показали, що необхідні показники зберігається на допустимому рівні при радіусі ріжучої кромки леза не більше 0,6 мм.

5. Висновки

Спираючись на проведені багатофакторні експерименти встановлено, що спрацювання до радіуса леза 0,3–0,4 мм (наробіток 62–76 км) не погіршує якісні та експлуатаційні показники, а допустимою граничною величиною спрацювання лез культиваторних лам можна вважати 0,5 мм при якій не відбувається відхилення від агротехнічних вимог, а енерговитрати збільшуються в межах 5,8–6,0 %.

Література

1. Амиржанов, Б. Долговечность рабочих органов стерневых сямлок-культиваторов СЗС-2,1 [Текст] : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук по спец. 05.05.11 «Машини і засоби механізації сільсько-господарського виробництва» / Б. Амиржанов. — Москва, 1982. — 18 с.
2. Ачкасов, К. А. Повышение долговечности лап сеялок-культиваторов СЗС-2.1 в условиях МНР [Текст] / К. А. Ачкасов, Ч. Нанжаа // Сб. науч. трудов МИИСП. — Москва, 1987. — С. 61–65.
3. Knight, A. C. Energy requirement to comminute compacted forages by slicing [Text] / A. C. Knight // J. Agric. Eng. Res. — 1981. — v 33. — № 4. — P. 263–271.
4. Бахтін, П. У. Фізико-механічні та технологічні властивості ґрунтів [Текст] / П. У. Бахтін // Справочник конструктора сільськогосподарських машин. — Т. 1. — М.: Машиностроение, 1967. — С. 693–710.
5. Mc. Randal, D. M., Mc. Nulty, P. B. Mechanical and physical properties of grasses [Text] / D. M. Mc. Randal, P. B. Mc. Nulty // Trans. of ASAE. — 1980. — v 23. — № 4. — P. 816–821.
6. Simon, J. Proc. Intern. Soil Tillage Research Org. ISTRO [Text] / J. Simon // 8th conf. University of Hohenheim. — 1979. — v 2. — P. 211–217.
7. Бондарев, С. І. Обґрунтування оптимального міжремонтного наробітку стрілочастих лап культиваторних агрегатів [Текст] : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.05.11 «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва» / С. Бондарев. — Київ, 2007. — 20 с.
8. O'Dogherty, M. J. A review of research on forage chopping [Text] / M. J. O'Dogherty // J. Agric. Eng. Res. — 1982. — v 27. — P. 267–289.
9. Persson, S. Performance parameters for forage cutting devices [Text] / S. Persson // Paper of ASAE. — 1985. — № 1554–85. — 28 p.
10. Upadhyaya, S. K. Dynamics of soil-tool interaction [Text] / S. K. Upadhyaya, T. X. Ma, Y. M. Zxao and W. J. Chancellor // A.S.A.E. Paper. — № 85–1035. — 1985. — 48 p.

ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО ИЗНОСА ЛЕЗВИЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

В целях планирования производственных процессов в земледелии и качественного выполнения работ по обработке почвы разработаны методики и проведены экспериментальные исследования по определению предельно допустимой величины износа лезвий культиваторных лап. Обоснована, экспериментально установлена зависимость максимально допустимого радиуса закругления лезвий лап (наработки — пройденного расстояния почвообрабатывающим агрегатом), которая основывается на учете влияющих почвенных параметров и режимов работы почвообрабатывающего агрегата.

Ключевые слова: обработка почвы, культиваторные лапы, почвообрабатывающая техника, предельный износ рабочих органов.

Бондарев Сергей Иванович, кандидат технических наук, кафедра транспортных технологий та засобів у АПК, Національний університет біоресурсів і природокористування, Україна, e-mail: bondarev@i.com.ua.

Бондарев Сергей Иванович, кандидат технических наук, кафедра транспортных технологий и средств в АПК, Национальный университет биоресурсов и природопользования, Украина.

Bondarjev Sergiy, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine, e-mail: bondarev@i.com.ua

УДК 664.651

Одарченко А. Н.

КРИОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДРОЖЖЕВОГО ТЕСТА С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Криоскопическим методом исследовано влияние действия низких температур на дрожжевое тесто с добавлением свежего или заморожено-размороженного картофеля. Научно обоснована и доказана рациональность и эффективность использования низкотемпературной обработки полуфабрикатов на основе дрожжевого теста для продления сроков их хранения.

Ключевые слова: замораживание, низкотемпературный калориметр, растительное сырье, дрожжевое тесто, холодильное хранение.

1. Введение

Одной из наиболее развивающихся отраслей пищевой промышленности в Украине сегодня является хлебопекарная отрасль. Ассортимент данной группы товаров достаточно велик и постоянно расширяется, а спрос на продукцию является практически стабильным независимо от времени года. Продукция хлебопекарной промышленности, а именно хлебобулочные изделия, наиболее популярна среди детей, организм которых особенно нуждается в питательных веществах и витаминах.

Обеспечение населения страны хлебобулочными изделиями разнообразного ассортимента и высокого качества — основная задача хлебопекарной промышленности.

С конца XX века технология быстрого замораживания получает все большее распространение в нашей стране.

Она позволяет централизованно контролировать качество и безопасность хлебобулочных изделий на стадии приготовления полуфабрикатов, оперативно реагировать на потребности рынка в обеспечении населения свежими изделиями в широком ассортименте, сократить затраты на транспортировку готовой продукции, и т. п.

На фоне наблюдающегося в последние годы снижения объемов производства и потребления заводского хлеба неуклонно растут продажи замороженных хлебобулочных изделий. По мнению экспертов [1], рынок хлебобулочных изделий постепенно перераспределяется в пользу замороженной продукции. Специалисты отмечают, что более половины хлебобулочных изделий в Европе изготавливаются в виде замороженных полуфабрикатов, которые затем выпекаются в местах продажи. Достаточно популярна свежая выпечка и в Украине [1].