

9. Ловейкин В.С. Оптимізація розгону одномасових механічних систем прямим варіаційним методом / В.С. Ловейкин, Ю.О. Ромасевич // Автоматизація виробничих процесів у машинобудуванні та приладобудуванні. – 2011. – Вип. 45. – С. 96–102.

В статті розв'язана варіаційна задача по оптимізації режиму руху шарнирно-сочлененої стрілової системи башенного крана по динамічному критерію, при якому усуваються коливання вантажу. Результати розв'язання показані графічними залежностями.

Коливання, вантаж, закон руху, башенний кран.

The paper solved the variation problem to determine mode of motion of articulated jib of tower crane in which removed payload oscillations. The results are demonstrated into graphical view.

Oscillations, load, mode of motion, tower crane.

УДК 662.767.3

СОБІВАРТІСТЬ НАСІННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ В БІОДИЗЕЛЬ

В.М. Поліщук, кандидат технічних наук

Наведена методика визначення собівартості вирощування насіння олійних культур для виробництва біопалива. Встановлені функціональні залежності собівартості вирощування насіння олійних культур від їх урожайності.

Олійні культури, озимий ріпак, соя, соняшник, біодизель, біопаливо, собівартість, урожайність.

Постановка проблеми. Сировиною для виробництва біодизеля можуть бути олія, отримана із насіння олійних культур (соняшнику, сої, ріцини, льону, сімейства свиріп'яних рослин, до яких належать ріпак, гірчиця, рижій, олійна редька, свиріпа), жири, отримані із мікроскопічних водоростей, відпрацьована рослинна олія харчових виробництв [1], технічні тваринні жири [2].

© В.М. Поліщук, 2014

Основною проблемою переробки відпрацьованих рослинних олій і технічних тваринних жирів є те, що в них міститься багато вільних жирних кислот, які не можуть бути трансформовані в біодизельне паливо з використанням традиційного лужного каталізатора на основі гідроксиду калію [2]. Тому технологія переробки відпрацьованих і некондиційних рослинних і тваринних жирів в біодизель є набагато складнішою, порівняно із переробкою технічних олій, а вихід біодизеля нижчий. В зв'язку із цим, в Україні біодизеля із відпрацьованих і некондиційних рослинних і тваринних жирів виробляється порівняно небагато.

Виробництво біодизеля із водоростей в світі лише переходить із фази лабораторних досліджень до введення в експлуатацію експериментальних виробництв. В Україні існує лише декілька експериментальних виробництв біодизеля із водоростей невеликої потужності, тому на даному етапі водорості не відіграють суттєве значення як сировина для виробництва біодизеля в нашій державі.

Отже, основною сировиною для виробництва біодизеля в Україні залишається рослинна олія.

Аналіз останніх досліджень. В ряді літературних джерел наведені результати досліджень собівартості вирощування олійних культур по Україні. Згідно із [3], собівартість вирощування насіння озимого ріпаку в 2010 р. при середній врожайності 18,5 ц/га становила 232 грн/ц, в 2011 р. при середній врожайності 17,7 ц/га – 315 грн/ц, соняшнику в 2010 р. при середній врожайності 15,0 ц/га – 184 грн/ц, в 2011 р. при середній врожайності 18,4 ц/га – 205 грн/ц, сої в 2010 р. при середній врожайності 16,1 ц/га – 224 грн/ц, в 2011 р. при середній врожайності 20,4 ц/га – 235 грн/ц. В роботі [4] наведена собівартість вирощування насіння олійних культур протягом декількох років в Луганській області, яка становить: для озимого ріпаку в 2006 р. – 93 грн/ц, в 2007 р. – 191 грн/ц, в 2008 р. – 188 грн/ц; для соняшнику в 2006 р. – 82 грн/ц, в 2007 р. – 92 грн/ц, в 2008 р. – 127 грн/ц; для сої в 2006 р. – 107 грн/ц, в 2007 р. – 178 грн/ц, в 2008 р. – 263 грн/ц. Разом із тим ні урожайність культур, ні інші фактори, які б могли впливати на собівартість вирощування даних культур, в роботі не наведено. В роботах [5, 6] проведені розрахунки собівартості вирощування озимого ріпаку. В роботі [5] при врожайності 30 ц/га вона становить 160 грн/ц, тоді як в роботі [6] при врожайності 25 ц/га собівартість чомусь нижча і становить 102 ц/га. Собівартість вирощування сої досліджувалась в роботі [7] і при врожайності 30 ц/га становить 224 грн/ц. Собівартість вирощування насіння соняшнику в Україні в 2006-2011 рр. досліджувалась в роботі [8] і становить: в 2006 р. при врожайності 38 ц/га – 94 грн/ц, в 2007 р. при врожайності 43 ц/га –

106 грн/ц, в 2008 р. при врожайності 47 ц/га – 114 грн/ц, в 2009 р. при врожайності 30 ц/га – 168 грн/ц, в 2010 р. при врожайності 41 ц/га – 174 грн/ц, в 2011 р. при врожайності 48 ц/га – 196 грн/ц.

Разом із тим, із даних досліджень важко встановити залежність собівартості вирощування олійних культур від факторів, що впливають на неї (затрат на закупівлю насіння, добрив, засобів захисту рослин, паливно-мастильних матеріалів, заробітну плату, амортизацію та ремонт техніки). Більшість затрат в межах певних технологій вирощування (інтенсивна, раціональна), зон (Полісся, Лісостеп, Степ) суттєво не відрізняється. Разом із тим, інтенсифікація використання добрив, особливо мінеральних, яка є складовою інтенсивної технології вирощування, веде до збільшення врожайності олійних культур. Даний показник є визначальним, задля його зростання вводиться більшість затрат на вирощування. Тому врожайність олійних культур є тим фактором, який об'єднує в собі всі складові собівартості. Тому **метою наших досліджень** є встановлення функціональної залежності собівартості вирощування олійних культур від їх урожайності.

Результати досліджень. В основу досліджень покладені технологічні карти на вирощування соняшнику, озимого ріпаку і сої [9], вдосконалені із врахуванням особливостей вирощування соняшнику і сої, викладених в [10], озимого ріпаку – в [11, 12]. Технологічна схема вирощування олійних культур наведена на рис. 1.

Враховуючи, що для формування 1 ц врожаю насіння соняшнику необхідно виносити з ґрунту 6,5 кг азоту, 2,7 фосфору і 15,5 кг калію, 1 ц врожаю насіння сої – 8,8 кг азоту, 2,8 кг фосфору і 3,6 кг калію [10], 1 ц врожаю насіння озимого ріпаку – 8,5 кг азоту, 3,2 фосфору, 8 кг калію, за методикою, наведеною в [13], визначена потреба в добривах для формування заданої врожайності.

Собівартість вирощування олійних культур визначалась згідно методики [14]. Норми витрат палива на одиницю обсягу роботи та кількість нормозмін механізаторів і робітників ручної праці за видами робіт визначались із збірників нормативів витрат палива на окремі види робіт [15-22], а норми продуктивності і норми витрати палива автомобілем при перевезенні вантажу – із [23-24]. Погодинна тарифна ставка механізаторів і робітників ручної праці на нарахування та їх зарплату визначається згідно із [25]. Ціна на паливно-мастильні матеріали, трактори, автомобілі, сільськогосподарську техніку, добрива, засоби захисту рослин тощо приймалися із прас-листів. Амортизаційні відрахування визначались за методикою [26] з врахуванням того, що машини і обладнання належать до 4 групи, для якої мінімально допустимі строки корисного використання становлять 5 років, а будівлі – до 3 групи з мінімально допустимим строком корисного використання 20

років. Відрахування на капітальний ремонт та технічне обслуговування більшості сільськогосподарської техніки вказані в [27].

Основний обробіток ґрунту

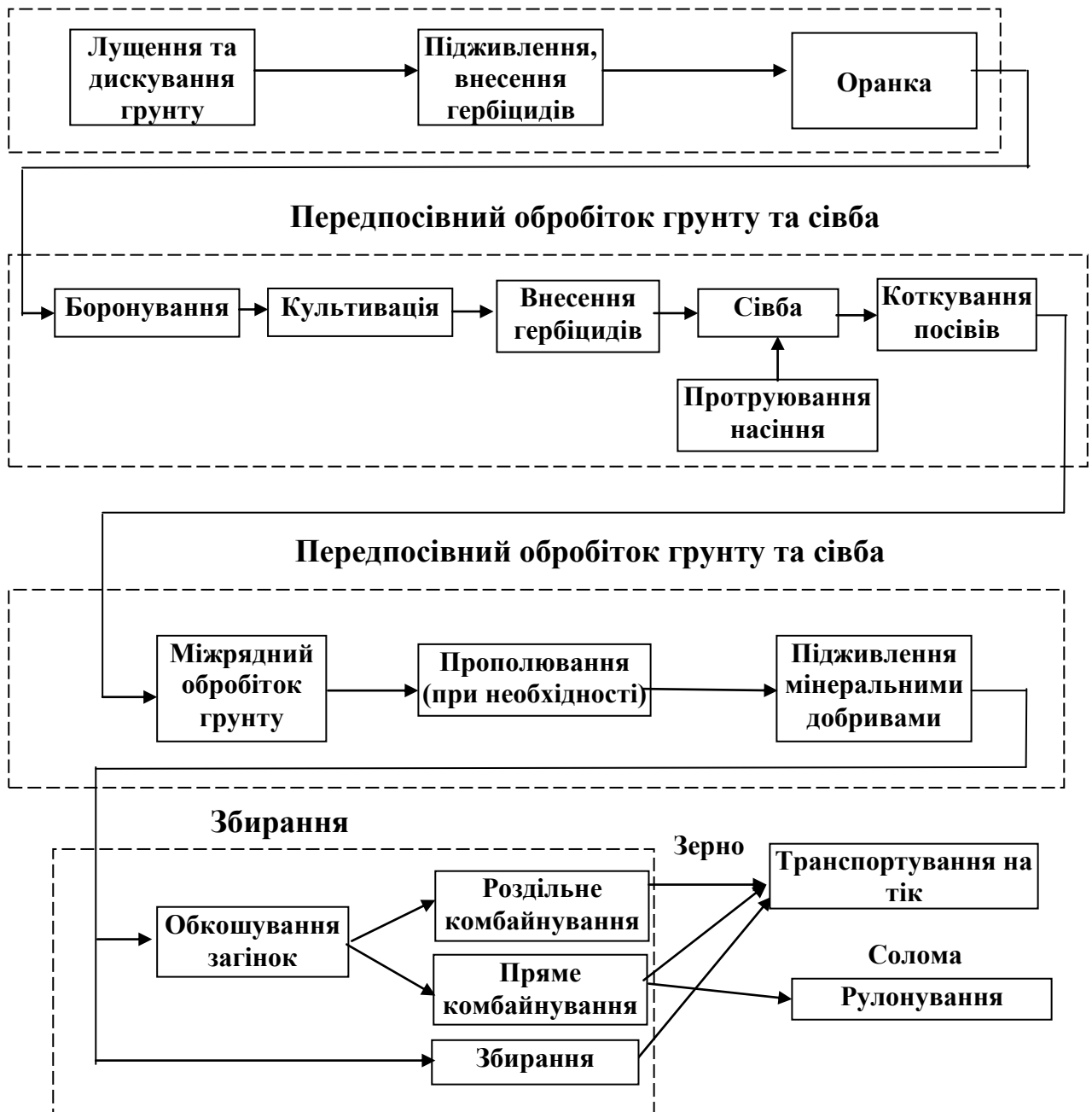


Рис. 1. Технологічна схема вирощування олійних культур.

За результатами рахунків побудовані графічні залежності собівартості вирощування олійних культур від їх урожайності, які представлені на рис. 2. Як видно із графіків, собівартість вирощування олійних культур знижується при збільшенні їх

урожайності. Затрати на вирощування озимого ріпаку і сої близькі і на 12-20% вищі від затрат на вирощування соняшнику.

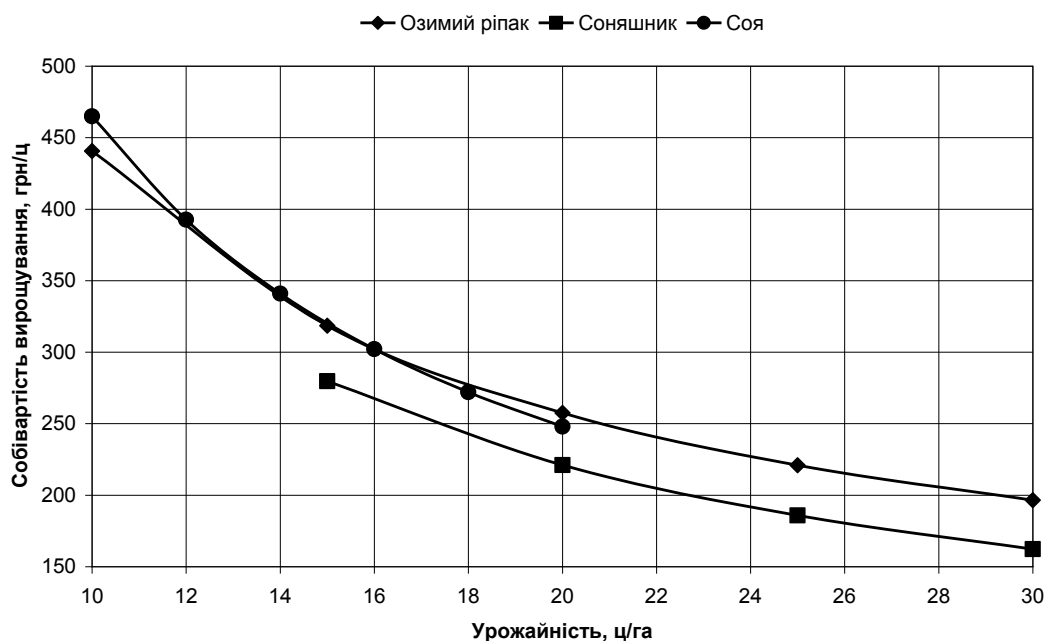


Рис. 2. Собівартість вирощування олійних культур.

Графіки залежності собівартості вирощування олійних культур від їх урожайності апроксимуються наступними степеневими функціями.

Собівартість вирощування насіння олійних культур:

– озимого ріпаку:

$$C_{\text{вир.сир}} = 2370,5 \cdot Y^{-0,7366} \text{ при } R^2=0,9982; \quad (1)$$

– соняшнику:

$$C_{\text{вир.сир}} = 3747 \cdot Y^{-0,9074} \text{ при } R^2=0,9999; \quad (2)$$

– сої:

$$C_{\text{вир.сир}} = 2342,2 \cdot Y^{-0,7862} \text{ при } R^2=0,9995, \quad (3)$$

де $C_{\text{вир. сир}}$ – собівартість вирощування насіння олійних культур, грн./ц; Y – урожайність, ц/га.

Висновок. Собівартість вирощування олійних культур функціонально залежить від їх урожайності за степеневим законом. Затрати на вирощування озимого ріпаку і сої близькі і на 12-20% вищі від затрат на вирощування соняшнику.

Список літератури

1. Поліщук В.М. Тваринні та рослинні жири як сировина для виробництва біодизеля (Узагальнення досвіду) / В.М. Поліщук // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування: Зб. наук. праць.

- К., 2010. – Вип. 144. – Ч. 3 – С. 198–218.
2. *Горохов Д.Г.* Биодизельное топливо из животных жиров [Текст] / *Д.Г. Горохов, М.И. Бабурина, А.Н. Иванкин* // Мясная индустрия. – 2008. – № 11. – С. 60–63.
 3. *Аранчій В.І.* Сучасний стан і перспективи розвитку виробництва та переробки олійних культур в Україні / *В.І. Аранчій, І.В. Перетяцько* // Економічний вісник Донбасу. – 2013. – № 2 (32). – С. 145–151.
 4. *Старченко А.Ю.* Стан та тенденції виробництва і реалізації олійних культур у Луганській області / *А.Ю. Старченко* // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: економіка, аграрний менеджмент та бізнес. – К., 2010. – Вип. 154, ч. 1. – С. 315–320.
 5. *Фтома О.В.* Оцінка ефективності виробництва енергетичних культур та біопалив / *О.В. Фтома* // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка: Економічні науки. Вип. 127. – Х.: ХНТУСГ. – 2010. – С. 246–256.
 6. *Войтов В.А.* Собівартість виробництва біодизеля на базі етилових ефірів жирних кислот рослинних олій / *В.А. Войтов, М.С. Даценко, М.В. Карнаух, П.М. Клімов* // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – Х.: ХНТУСГ, 2010. – Вип. 94 «Проблеми технічної експлуатації машин. Системотехніка і технології лісового комплексу». – С. 270–277.
 7. *Дерев'янський В.П.* Економічне та енергетичне оцінювання технологій вирощування сої / *В.П. Дерев'янський* // Хімія. Агронімія. Сервіс. – 2012. – № 2. – С. 14–17.
 8. *Рунчева А.С.* Економічна ефективність виробництва соняшнику в Україні / *А.С. Рунчева* // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії: Економічні науки. – Полтава: ПДАА. – 2012. – Вип. 2 (5). – Т. 3. – С. 262–268.
 9. *Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур* / За ред. *П.Т. Саблука, Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнева*. – К: ННЦ "Інститут аграрної економіки", 2004. – 244 с.
 10. *Зінченко О.І.* Рослинництво : [підруч. для студентів вищ. навч. закл.] / *О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножка*. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
 11. *Плетень С.* Підвищення зимо- та морозостійкості озимого ріпаку [Текст] / *С. Плетень, В. Рожкован, О. Поляков* // Пропозиція. – 2010. – № 9. – С. 42–44.
 12. *Поляков О.* Догляд за озимим ріпаком [Текст] / *О. Поляков, С. Плетень, С. Томашов* // Пропозиція. – 2010. – № 2. – С. 56.
 13. *Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва* / *В.В. Вітвіцький, М.Ф. Кисляченко, І.В. Лобастов, А.А. Нечипорук*. – К.: НДІ "Укראгропромпродуктивність", 2006. – 106 с.
 14. *Поліщук В.М.* Моделювання собівартості вирощування зернових культур / *В.М. Поліщук, І.В. Лобастов, А.І. Мороз* // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування. – К., 2009. – Вип. 134. – Ч. 2 – С. 59–69.
 15. *Вантажно-розвантажувальні роботи. Методика розрахунку та норми виробітку, часу і витрат палива на вантажно-розвантажувальні роботи* / [За ред. *В.В. Вітвіцького*]. – К.: Комплекс Віта, 1999. – Кн. 5, ч. 2. – 352 с.
 16. *Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва* / *В.В. Вітвіцький, М.Ф. Кисляченко, І.В. Лобастов, А.А. Нечипорук*. – К.: НДІ "Укראгропромпродуктивність", 2006. – 106 с. – (Бібліотека спеціаліста АПК. Економічні нормативи).

17. *Методика* розробки та норми виробітку і витрати палива на внесення добрив, хімічний захист сільськогосподарських культур (нова техніка) / [Ю.Я. Лузан, О.П. Савицька, В.В. Вітвицький та ін.]. – К.: Центр "Агропромпраця", 2001. – 176 с. – (Бібліотека спеціаліста АПК. Економічні нормативи).
18. *Типові* норми продуктивності і витрат палива на сівбі, садінні та догляді за посівми / [В.В. Вітвицький, І.М. Демчак, В.С. Пивовар та ін.]. – К.: НДІ "Украгропромпродуктивність", 2005. – 544 с. – (Бібліотека спеціаліста АПК. Економічні нормативи).
19. *Типові* норми продуктивності машин і витрати палива на збиранні сільськогосподарських культур / [В.В. Вітвицький, І.М. Демчак, В.С. Пивовар та ін.]. – К.: НДІ "Украгропромпродуктивність", 2005. – 544 с. – (Бібліотека спеціаліста АПК. Економічні нормативи).
20. *Типові* норми продуктивності машин і витрат палива на передпосівному обробітку ґрунту / [В.В. Вітвицький, І.В. Лобастов, М.Ф. Кисляченко та ін.]. – К.: НДІ "Украгропромпродуктивність", 2005. – 672 с. – (Бібліотека спеціаліста АПК. Економічні нормативи).
21. *Типові* норми продуктивності на кінно-ручних роботах у рослинництві / [В.В. Вітвицький, І.В. Лобастов, М.Ф. Кисляченко та ін.]. – К.: НДІ "Украгропромпродуктивність", 2005. – 736 с. – (Бібліотека спеціаліста АПК. Економічні нормативи).
22. *Тракторно-транспортні* роботи. Методика розрахунку та норми виробітку і витрати палива / [За ред. В.В. Вітвицького]. – К.: Комплекс Віта, 1995. – Кн. 5. – 488 с. – (Бібліотека спеціаліста АПК. Економічні нормативи).
23. *Норми* витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті. Затверджено наказом Міністерства транспорту України від 10 лютого 1998 р. № 43 зі змінами і доповненнями, внесеними наказами Міністерства транспорту України від 17 грудня 2002 року № 893, від 16 лютого 2004 року № 99, від 5 серпня 2008 року № 973 – 96 с.
24. *Нормы* времени работы и простоя грузовых автомобилей. Утвержденно постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации № 76 от 17.10.2000.
25. *Галузева* угода між Міністерством аграрної політики України, галузевими об'єднаннями підприємств та Профспілкою працівників агропромислового комплексу України на 2011-2013 роки. – [Зареєстровано Міністерством праці та соціальної політики України від 8 лютого 2011 року № 10]. – К. 2011. – 34 с.
26. *Амортизація* основних засобів. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів за напрямками 6.070101 – "Транспортні технології (за видами транспорту)" та 6,100102 – "Процеси, машини та обладнання агропромислового комплексу" / В.І. Мельник, Ю.І. Ревенко, С.С. Карабиньш. – К.: ТОВ "Тонар", 2012. – 26 с.
27. *Нормативна* база для обчислення витрат коштів на утримання техніки / [В.Д. Гречкосій, Я.В. Гуменюк, М.П. Кононенко та ін.] // Економічний довідник аграрника / [Дробот В.І., Зуб Г.І., Кононенко М.П. та ін.] : під ред. Ю.Я. Лузана, П.Т. Саблука. – К.: Преса України, 2003. – С. 457–496.

Приведена методика определения себестоимости выращивания масличных культур для производства биотоплива.

Установленны функциональные зависимости себестоимости выращивания семян масличных культур от их урожайности

Масличные культуры, озимый рапс, соя, подсолнечник, биодизель, биотопливо, себестоимость, урожайность

Design procedure for determining cost cultivation oil seed plants for production biofuels. Set functional suspension cost cultivation oil seed plants its productivity.

Oil seed, winter rape, soybean, sunflower, biodiesel engine, biofuel, cost, yield.

УДК 631.361.022

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ РУХУ МОЛОТИЛЬНОГО БАРАБАНА ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

В.С. Ловеїкін, доктор технічних наук

А.П. Сачик, аспірант*

Представлені дослідження динаміки руху молотильного барабана зернозбирального комбайна. Дослідження проводилися для двох випадків зміни приводного моменту: постійний момент приводного механізму; параболічна зміна моменту. Встановлено залежність амплітуди коливань швидкості молотильного барабана від жорсткості приводу.

Молотильний барабан, привод, жорсткість, швидкість, динаміка.

Постановка проблеми. Привод молотильного барабана зернозбирального комбайна є складною системою. Комбайнер під час комбайнування обирає оптимальну швидкість обмолоту залежно від виду культури, вологості зерна, рельєфу поля, біологічних особливостей культури. Під час пуску, а також при переході на іншу швидкість обмолоту виникають значні вібрації молотильного барабана та його приводу. Ці вібрації також передаються на підшипники та всю конструкцію молотильно-сепаруючого пристрою, сам комбайн і комбайнера. Все це є небажаним, оскільки приводить до зниження надійності роботи молотильного барабана, а також збільшенню енергетичних витрат.

***Науковий керівник – доктор технічних наук В.С. Ловеїкін**

© В.С. Ловеїкін, А.П. Сачик, 2014