

*В работе исследовано влияние технологических параметров насыщения и абразивного разрушения по незакрепленным частям рабочих органов сельскохозяйственных машин и изменение состояния поверхностей трения эвтектических покрытий на конструкционных сталях (сталь 45 и 65Г).*

***Абразивное изнашивание, лемех плуга, эвтектические покрытия, самозатачивание лезвия, упрочнение поверхности.***

*In paper influence of technological parameters of saturation and abrasive destruction on loose particles of working bodies of farm machines and change of condition of surfaces of friction of the eutectic coverings on constructional steels (steel 45 and 65Г) is investigated.*

***Abrasive wear, plow ploughshare, eutectic coverings, self-sharpening of an edge, hardening of surface.***

УДК 662.767.3

## **СОБІВАРТІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ НАСІННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР**

***В.М. Поліщук, С.Є. Тарасенко, кандидати технічних наук***

*Змодельована собівартість зберігання насіння олійних культур. Встановлені залежності собівартості зберігання насіння олійних культур від його вологості, засміченості, урожайності (маси зберігання) та технологічного обладнання*

***Олійні культури, озимий ріпак, соя, соняшник, олія, зберігання, собівартість, урожайність, вологість, засміченість***

**Постановка проблеми.** В результаті переробки насіння олійних культур отримується близько 30–40% рослинної олії і 60–70% макухи або шроту. Рослинна олія є цінним харчовим продуктом, який експортується із України в багато країн світу. Вона застосовується для виробництва маргарину, майонезу, кондитерських виробів тощо. Крім того, олія може перероблятися метиловий ефір, який є замінником нафтового дизельного палива. Макуха або шрот – цінний корм для сільськогосподарських тварин.

Однак насіння після збирання на зразу поступає на переробку. Свіжозібрана зернова маса неоднорідна за вологістю і стиглістю окремих зерен, має високу фізіолого-біохімічну і мікробіологічну

© В.М. Поліщук, С.Є. Тарасенко, 2015

активність, понижені енергію проростання та схожість, погані технологічні властивості. Для доведення насіння до нормального стану воно повинно пройти стадію післязбирального дозрівання, яка може сягати до декількох місяців. Крім того, потужності підприємств олієжирового комплексу та установок для виробництва біопалива не можуть переробити все насіння відразу. Тому насіння олійних культур до їх направлення на переробку необхідно зберігати певний час, адже від втрат насіння та зменшення в ньому вмісту олії залежить собівартість кінцевого продукту.

**Аналіз останніх досліджень.** В роботах [1, 2] доведено, що на зберігання насіння олійних культур впливають його засміченість і температура довкілля. Згідно із [3], на збереженість насіння олійних культур великий вплив має підвищений вміст обрешеного і битого насіння. Це насіння першим піддається пліснявінню, що пошкоджує, насамперед, зародок. Олія з нього швидко гіркне, оскільки доступ повітря до такого насіння полегшений через відсутність плодової оболонки (лушпиння). Технології та технічні засоби зберігання олійних культур наведені в [4]. Разом із тим, вплив вищенаведених факторів на собівартість зберігання насіння олійних культур в літературних джерелах не наведено.

Тому **метою** наших **досліджень** є встановлення функціональної залежності собівартості зберігання насіння олійних культур від вологості насіння, його засміченості і типу обладнання, яке застосовується для підготовки насіння до зберігання.

**Результати досліджень.** Ефективність зберігання насіння олійних культур (ріпаку, соняшнику і сої) визначалось із застосуванням технологічної карти зберігання (табл. 1), розробленої відповідно до рекомендацій, наведених в [4].

### **1. Технологічна карта зберігання насіння олійних культур.**

Найменування технологічної операції	Назва агрегату чи лінії	Кількість, шт
Зважування насіння	СВ-20000А/9	1
Попереднє очищення насіння	ЗАВ-20	1
Сушіння насіння	Сушарка шахтна	1
	Теплогенератор	1
Первинне очищення насіння	ЗАВ-20	1
Транспортування відходів на виробництво комбікорму	КАМАЗ-43253	1
	Зерносклад ангарного типу	1
	Конвеєр стрічковий	4
	Норія НПЗ-40	2
Зберігання насіння в складі	Ваги зернові Д-100-3	1
	Установка активного вентилявання СВУ-1 з вентилятором ВМЭ-6	1
Транспортування насіння на переробку	КАМАЗ-43253	1

Ефективність зберігання насіння олійних культур, зібраних з площі 100 га, визначалась при його сушінні сушаркою ДСП-10 в комплекті з теплогенератором ТАУМ-0,85, що працює на нафтовому дизельному паливі, сушаркою ДСП-10 в комплекті з теплогенератором ТАУМ-0,85-01, що працює на природному газі, зерносушильним комплексом КС-8 в складі зерносушарки ЗШ-8000 і теплогенератора ТГС-500, що працює на соломі в рулонах. Продуктивність та витрата електроенергії і палива при очищенні і сушінні насіння визначалась із [5]. Витрата теплоти при сушінні насіння розраховувалась за методикою, наведеною в [6]. Норми продуктивності і норми витрати палива автомобілем при перевезенні вантажу визначались із [7, 8]. Погодинна тарифна ставка механізаторів і робітників ручної праці на нарахування та їх зарплату визначається згідно із [9]. Ціна на паливно-мастильні матеріали, трактори, автомобілі, сільськогосподарську техніку, добрива, засоби захисту рослин тощо приймались із прас-листів. При розрахунках вважалось, що час зберігання насіння в сховищах становив 3 місяці. Нормативна вологість насіння олійних культур для закладання на зберігання приймалась: соняшнику – 7%, ріпаку – 8%, сої – 12% [10].

Результати визначення собівартості зберігання насіння олійних культур залежно від їх врожайності (а отже, і загальної маси), засміченості і вологості наведені на рис. 1 – рис. 4.

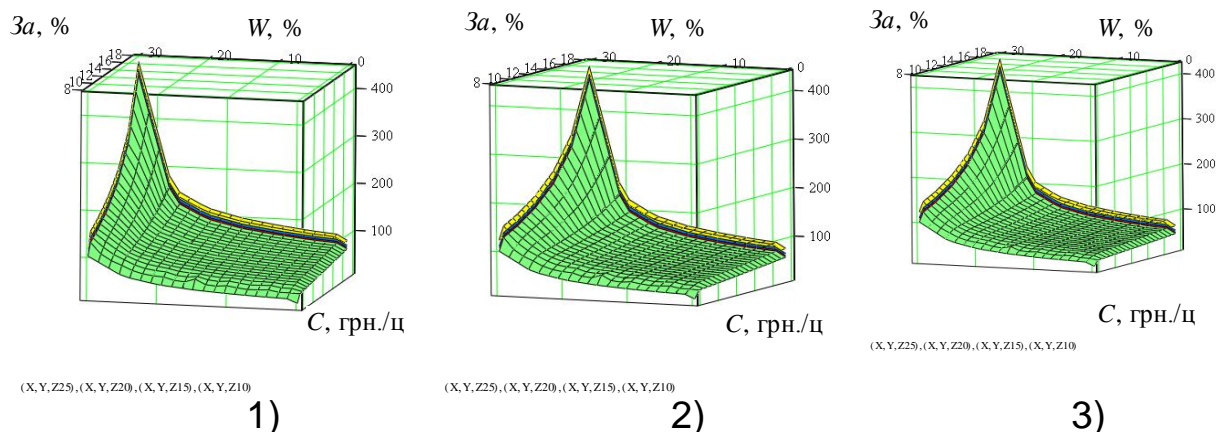


Рис. 1. Залежність собівартості зберігання насіння ріпаку, зібраного з площі 100 га, від його засміченості і вологості, при висушуванні на сушарці: 1 – ДСП-10 на дизпаливі; 2 – ДСП-10 на природному газі; 3 – КС-8 на соломі в рулонах; при врожайності ■ – 25 ц/га; ■ – 20 ц/га; ■ – 15 ц/га; ■ – 10 ц/га.

Із них видно, що на собівартість зберігання олійних культур суттєвий вплив здійснюють засміченість та вологість зерна, що поступає на зберігання. Так, при відсутності засміченості насіння і його вологості на рівні, що рекомендується для зберігання насіння, собі-

вартість зберігання насіння ріпаку протягом 3 місяців (враховуючи операції підготовки насіння до зберігання) становить від 21 до 37 грн/ц при зберіганні від 2500 до 1000 ц насіння відповідно, насіння соняшнику – від 20,3 до 28,2 грн/ц при зберіганні від 3000 до 1500 ц насіння відповідно, сої – від 22,3 до 36,8 грн/ц при зберіганні від 2200 до 1000 ц насіння, відповідно.

При поступленні на зберігання вологого незабрудненого насіння затрати на його зберігання зростають в 1,3–2,0 рази (при вологості, що трохи перевищує рекомендовану для зберігання) за рахунок затрат на сушіння і становлять:

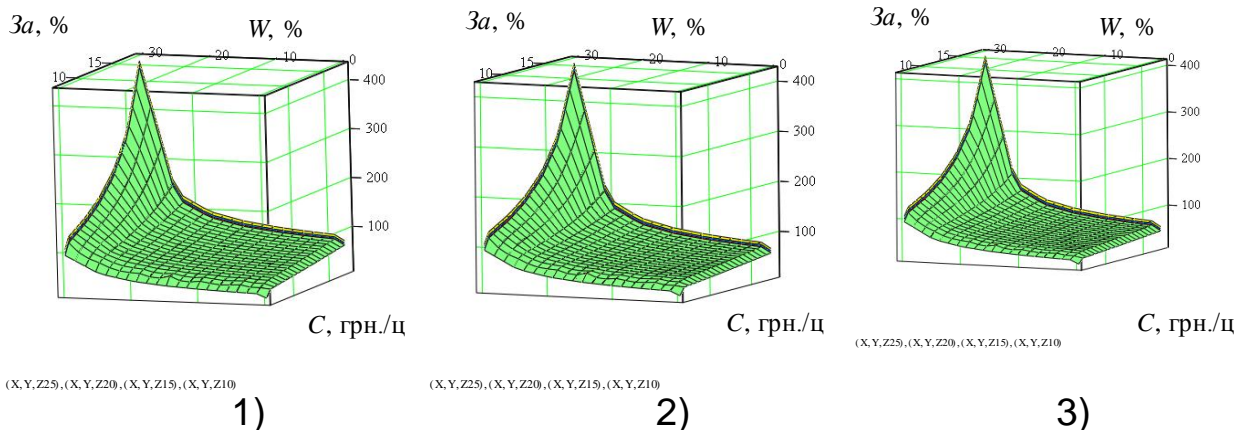


Рис. 2. Залежність собівартості зберігання насіння соняшника, зібраного з площі 100 га, від його засміченості і вологості, при висушуванні на сушарці: 1 – ДСП-10 на дизпаливі; 2 – ДСП-10 на природному газі; 3 – КС-8 на соломі в рулонах; при врожайності: ■ – 30 ц/га; ■ – 25 ц/га; ■ – 20 ц/га; ■ – 15 ц/га.

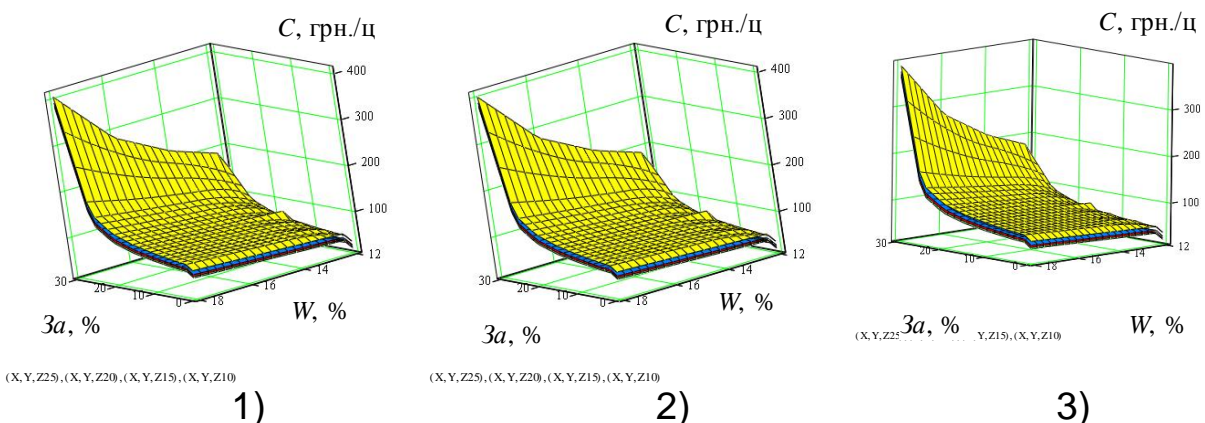


Рис. 3. Залежність собівартості зберігання насіння сої, зібраного з площі 100 га, від його засміченості і вологості, при висушуванні на сушарці: 1 – ДСП-10 на дизпаливі; 2 – ДСП-10 на природному газі; 3 – КС-8 на соломі в рулонах; при врожайності: ■ – 22 ц/га; ■ – 18 ц/га; ■ – 14 ц/га; ■ – 10 ц/га

– для ріпаку: 32–52 грн/ц при вологості, що дещо перевищує 8%; при зростанні вологості затрати зростають і при  $W=18\%$  становлять 46–63 грн/ц;

– для соняшнику: 30–42 грн/ц при вологості, що дещо перевищує 7%; при зростанні вологості затрати зростають і при  $W=18\%$  становлять 45–72 грн/ц;

– для сої: 37–57 грн/ц при вологості, що дещо перевищує 12%; при зростанні вологості затрати зростають і при  $W=18\%$  становлять 46–74 грн/ц.

Зростання затрат на зберігання при збільшенні вологості насіння обумовлене зменшенням продуктивності сушарок і збільшенням часу їх роботи, а також збільшенням витрат палива на сушіння і а також втратам маси насіннєвого вороху в результаті видалення вологи.

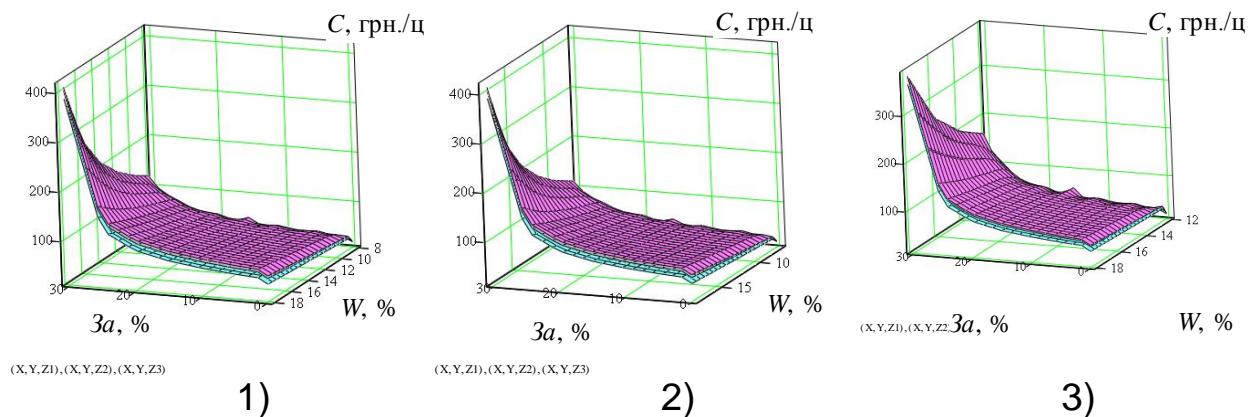


Рис. 4. Залежність собівартості зберігання насіння олійних культур, зібраних з площі 100 га, від його засміченості і вологості: 1 – ріпак врожайністю 25 ц/га; 2 – соняшник врожайністю 25 ц/га; 3 – соя врожайністю 22 ц/га; при сушінні на   – ДСП-10 на дизпаливі;   – ДСП-10 на природному газі;   – КС-8 на соломі в рулонах.

При поступленні на зберігання забрудненого сухого насіння затрати на його зберігання зростають в 1,2–1,4 рази (при незначній забрудненості) за рахунок затрат на очищення і становлять:

– для ріпаку: 29–45 грн/ц при низькій забрудненості; при зростанні забрудненості затрати зростають і при  $Za=30\%$  становлять 100–110 грн/ц;

– для соняшнику: 28–36 грн/ц при низькій забрудненості; при зростанні забрудненості затрати зростають і при  $Za=30\%$  становлять 93–104 грн/ц;

– для сої: 31–45 грн/ц при низькій забрудненості; при зростанні забрудненості затрати зростають і при  $Za=30\%$  становлять 133–154 грн/ц.

Зростання затрат на зберігання при збільшенні забрудненості

насіння обумовлене зменшенням продуктивності зерноочисних комплексів і збільшенням часу їх роботи, а також втратам маси насіння в результаті видалення домішок.

Затрати на зберігання суттєво зростають при збільшенні забрудненості і вологості насіння:

– для ріпаку з 40–60,5 грн/ц при низькій забрудненості і вологості насіння до 387–438 грн/ц при вологості насіння 18% і забрудненості 30%;

– для соняшнику з 38–50 грн/ц при низькій забрудненості і вологості насіння до 388–425 грн/ц при вологості насіння 18% і забрудненості 30%;

– для сої з 46–66 грн/ц при низькій забрудненості і вологості насіння до 365–406 грн/ц при вологості насіння 18% і забрудненості 30%.

Великі затрати на зберігання насіння при високих початкових вологості і засміченості насіння обумовлене суттєвими втратами маси насіння із видаленими домішками і вологою, низькою продуктивністю сушарок і зерноочисних комплексів, що збільшує час їх роботи і підвищує витрати на амортизацію і ремонт.

Застосування в якості енергоносія сушарок природного газу замість дизельного палива зменшує затрати на зберігання насіння на 1–2%. При використанні зерносушильного комплексу КС-8, в якому в якості палива використовується солома в рулонах, затрати на зберігання насіння знижуються на 7–10% порівняно із застосуванням сушарки ДСП-10, що працює на дизельному паливі.

### **Висновки**

1. При відсутності засміченості і нормативній вологості насіння собівартість зберігання насіння ріпаку протягом 3 місяців становить 21–37 грн/ц соняшнику – 20,3–28,2 грн/ц, сої – 22,3–36,8 грн/ц.

2. При поступленні на зберігання забрудненого сухого насіння (при незначній забрудненості) затрати на його зберігання зростають в 1,2–1,4 рази із-за зменшення продуктивності зерноочисних комплексів і збільшення часу їх роботи, а також втрати маси насіння в результаті видалення домішок.

3. Затрати на зберігання суттєво зростають при збільшенні забрудненості і вологості насіння і становлять для ріпаку 387–438 грн/ц, для соняшнику – 388–425 грн/ц, для сої – 365–406 грн/ц при вологості насіння 18% і забрудненості 30%. Високі затрати на зберігання насіння при значних початкових вологості і засміченості насіння обумовлене суттєвими втратами маси насіння із видаленими домішками і вологою, низькою продуктивністю сушарок і зерноочисних комплексів, що збільшує час їх роботи і підвищує витрати на амортизацію і ремонт.

4. Застосування в якості енергоносія сушарок природного газу замість дизельного палива зменшує затрати на зберігання насіння на 1–2%. При використанні зерносушильного комплексу КС-8, в якому в якості палива використовується солома в рулонах, затрати на зберігання насіння знижуються на 7–10% порівняно із застосуванням сушарки ДСП-10, що працює на дизельному паливі.

### 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. – К., 2010. – Вип. 144. – Ч. 3. – С. 198–218.
2. *Павленко М.Ю.* Аналіз технологій виробництва рослинної олії / *М.Ю. Павленко* // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К., 2013. – Вип. 185. – Ч. 2. – С. 83–87.
3. *Ящук Н.* Що слід заняти, щоб якісну соняшникову олію мати / *Н. Ящук* // Пропозиція. – 2010. – № 10 – С. 64–68.
4. *Зберігання і переробка продукції рослинництва* / [Г.І. Подпрятков, Л.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков, В.С. Хилевич]. – К.: Мета, 2002. – 495 с.
5. *Норми продуктивності та витрати палива на обробці продукції рослинництва* / [Вітевіцький В.В., Кисляченко М.Ф., Максимчук М.А. та ін.]. – К.: НДІ "Укראгропромпродуктивність", 2007. – 280 с.
6. *Малин Н.И.* Энергосберегающая сушка зерна / *Н.И. Малин*. – М.: КолосС. – 2004. – 240 с.
7. *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.
8. *Нормы времени работы и простоя грузовых автомобилей.* Утвержденно постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации № 76 от 17.10.2000.
9. *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.
10. *НТП-16-93.* Нормы технологического проектирования предприятий послеуборочной обработки и хранения продовольственного фуражного зерна и семян зерновых культур и трав. – М.: Ротапринт НИПИАгропром, 1999. – 120 с.

*Смоделирована себестоимость хранения семян масличных культур. Установлены зависимости себестоимости хранения семян масличных культур от его влажности, засоренности, урожайности (массы хранения) и технологического оборудования.*

***Масличные культуры, озимый рапс, соя, подсолнечник, масло, хранение, себестоимость, урожайность, влажность, засоренность.***

*Modeled cost of storage of oilseeds. The dependences of the cost of storage of oilseeds from its moisture, debris, yield (mass storage) and production equipment.*

***Oilseeds, winter rapeseed, soybean, sunflower, malayer storage, cost, yield, moisture, clogging of attorney.***

УДК 693.546

## **ОПТИМІЗАЦІЯ РИВКОВОГО РЕЖИМУ РЕВЕРСУВАННЯ РОЛИКОВОЇ ФОРМУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ**

***В.С. Ловеїкін, доктор технічних наук  
К.І. Почка, кандидат технічних наук***

*Розроблено конструкцію роликової формувальної установки з кулачковим приводним механізмом та побудовано профіль кулачка для забезпечення комбінованого режиму зворотно-поступального руху формувального візка з ривковим реверсуванням.*

***Роликова формувальна установка, режим руху, кулачковий механізм, привод.***

**Постановка проблеми.** В установках роликового формування залізобетонних виробів під час їхньої роботи виникають значні динамічні навантаження в елементах приводного механізму та в елементах формувальних візків [1–6]. Не дивлячись на досить широке дослідження технологічного процесу формування залізобетонних виробів безвібраційним роликовим методом [1–3], до цих пір не було досліджено динаміку руху формувального візка та її вплив на процес формування. Мало приділялось уваги режимам руху формувального візка та зусиллям, що виникають в елементах приводного механізму.

**Аналіз останніх досліджень.** В існуючих теоретичних та експериментальних дослідженнях машин роликового формування залізобетонних виробів обґрунтовано їхні конструктивні параметри та продуктивність [1–3]. Разом з тим недостатньо уваги приділено дослідженню діючим динамічним навантаженням та режимам руху, що в значній мірі впливає на роботу установки та на якість готової продукції. Під час постійних пускогальмівних режимів руху виникають значні динамічні навантаження в елементах приводного механізму та в елементах формувального візка, що може привести до передчасного виходу установки з ладу [1–6]. Тому актуальною є задача

© В.С. Ловеїкін, К.І. Почка, 2015