

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ КОМПЛЕКСА МАШИН ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СЕМЯН ДЫНИ И ОГУРЦА

Николай Огиенко, Алёна Огиенко

Николаевский государственный аграрный университет  
54028, Украина, Николаевская обл., г. Николаев, ул. Крылова 17А  
Николаевский национальный университет им. В.О. Сухомлинского  
54030, г. Николаев, ул. Никольская, 24

**Аннотация:** Сформулированы основные проблематики современного состояния механизации выделения семян овоще-бахчевых культур. Приведены основные результаты определения экономической эффективности внедрения комплекса машин по дополнительному выделению семян и доработке технологической семенной массы дыни и огурца.

**Ключевые слова:** Комплекс машин, доработка семенной массы, экономический эффект, срок окупаемости.

### ВВЕДЕНИЕ

В процессе создания новой или совершенствовании существующей техники инженеру-машиностроителю приходится решать различные задачи, связанные с обеспечением назначения машины, ее производительностью, применением стандартных узлов и деталей, выбором материалов, технологичностью, улучшением условий труда и др.. В поисках лучших, наиболее эффективных решений автор при создании новой техники сталкивается с необходимостью выбора одного из нескольких возможных вариантов, имеющих различные технические показатели, но одним из главных критериев оценки качества разработанного технического средства, является его экономическая эффективность.

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Исследование экономической эффективности внедрения комплекса машин для доработки технологической массы оводе-бахчевых культур.

### АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

В ходе научно-практической работы над развитием перспективных технологий получения семян овоще-бахчевых культур и разработкой необходимого оборудования для их внедрения в сельскохозяйственных предприятиях Украины, была создана технологическая линия по выделению семян и доработки технологической семенной массы овоще-бахчевых культур.

Одним из наиболее весомых конструктивных элементов данной линии является комплекс машин для дополнительного получения остатков семян овоще-бахчевых культур, которые ранее удалялись в отходы. Основные конструктивные и технологические параметры элементов линии были испытаны в лабораторных условиях на базе факультета механизации Николаевского ДАУ и прошли проверку в условиях консервного завода фермерского хозяйства «Владам» Октябрьского района Николаевской области [1,2]. Результаты испытаний позволяют утверждать о существенном улучшении показателей качества переработки материала, с целью получения семян, а

также позволят определить экономический эффект получен благодаря увеличению количества выделенного семян при включении этих элементов в составе технологической цепочки.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

После осуществления детального анализа технологических схем получения семян различных овоще-бахчевых культур, изучение недостатков в работе комплексов машин и оборудования можно утверждать, что доработка технологической массы дыни и огурца с целью минимизации потерь семян, утилизируется вместе с коркой, мезгой и соком в отходы, почти не используется, в то время как в отдельных случаях его потери составляют более 18% [3]. Для сегмента оборудования которое предназначено для обеспечения технологического процесса получения семян в фермерских хозяйствах Украины, отсутствуют машины, которые бы позволили осуществить доработку семенного вороха и благодаря этому существенно снизить потери кондиционных семян, а значит повысить экономическую эффективность всей технологии его получения, существенно уменьшая затраты человеческого труда.

Экономический эффект от внедрения комплекса машин для доработки технологической семенной массы дыни и огурца состоит из экономии производственных затрат (человеческого труда, материалов, капитальных вложений и т.д.), что получает производитель в результате выделению остатков семян из отходов технологической массы после ее переработки [4, 5, 6, 7].

Определение экономического эффекта основано на сопоставлении приведенных затрат (эксплуатационных удержаний, капитальных вложений) по базовому и новому комплексу машин. В качестве базового варианта был принят машину для выделения семян овоще-бахчевых культур ОСБ -

0,6 [4] как имеющую лучшие показатели по выделению семян указанных культур из числа существующих. Для сравнения нового оборудования с базовым использовалась методика экономической оценки техники на этапе испытания [7]. После расчета основных экономических показателей по линии (годового экономического эффекта, срока окупаемости, снижения затрат ручного труда и эксплуатационных удержаний), определялся уровень значимости для использования в ее составе новых машин для выделению семян дыни и огурца.

Значение производительности базового оборудования за час основного времени принималось по данным приемочных испытаний МНДИЗЗиО НПО "Днестр" и Южно-Украинской государственной зональной машинно-испытательной станции. В связи с малой величиной наработки нового комплекса машин в расчете использовался только показатель производительности за час основного времени.

Производительность за час сменного и эксплуатационного времени определялась расчетным путем по таким формулам:

$$Q_{зм} = Q_o \cdot K_{зм}; \quad (1)$$

$$Q_e = Q_o \cdot K_{зм} \cdot K_e, \quad (2)$$

где:  $Q_o$  - производительность за 1 час основного времени, т / ч;

$K_{зм}$  - коэффициент использования рабочего времени смены;

$K_e$  - коэффициент готовности.

Величины и принимались по данным агротехнических требований на модернизацию [5].

Для определения проекта оптовой цены комплекса машин использовалась зависимость

$$C_{о.н.} = K_c \cdot C_{о.б.} \cdot \frac{m_n}{m_b}, \quad (3)$$

где:  $C_{о.н.}$ ,  $C_{о.б.}$  - оптовая цена соответственно нового и базового вариантов технологического оборудования

линии, грн.;  $m_n, m_b$  – масса соответственно нового и базового вариантов линии;  $K_c$  – нормативный коэффициент, учитывающий сложность конструкции и

зависит от количества технологических составляющих линии [5].

Таблица 1 Исходные данные для расчета экономической эффективности  
Table 1: Initial data for calculation of economic efficiency

Наименование показателей	Позн.	базовый		новый	
		дыня	огурец	дыня	огурец
Производительность за 1 час основного времени, кг.	$Q_o$	18		15	
Производительность за 1 час сменного времени, кг.	$Q_{зм}$	16,5		13,75	
Производительность за 1 час эксплуатационного времени, кг.	$Q_e$	15		13	
Цена на 01.02.2011 г.: 1 кг сухих семян, [7] 1 кВт электроэнергии, грн 1 м <sup>3</sup> воды, грн	$C_{нас.}$	650	250	650	250
	$C_{ел}$	0,756			
	$C_{вода}$	7,62			
Потери семян, %	$v$	18		4,5	
Количество обслуживающего персонала, чел	$n$	2		1	
Зональная сезонная загрузка машины, год.	$T_з$	670			
Расчетный наработка семена, т.	$W_{роз}$	1			
Время работы линии, ч / т	$t$	67		77	
Расход воды, м <sup>3</sup> / т	$v$	35		19	
Расход электроэнергии, кВт / т	$j$	168		40	
Оптовая цена, грн.	$C_{о.}$	18700		4675	
Балансовая цена, грн.	$C_{б.}$	<b>21500</b>		<b>5375</b>	

Балансовая цена линии для выделения семян дыни и огурца в новом и базовом вариантах, определялась как:

$$C_{н.б.} = K_b \cdot C_{о.н.}, \quad (4)$$

где:  $K_b$  – коэффициент перевода оптовой цены в балансовую, учитывающий дополнительные затраты на транспортировку, монтаж и наладка. После определения вышеперечисленных показателей для серийной и экспериментальной линии, были получены исходные данные для расчета экономической эффективности [7], которые приведены в табл. 1.

Годовой экономический эффект от эксплуатации новой машины с учетом количества и качества (Ер) в гривнах определяли по формуле:

$$E_p = (P_b - P_n) \cdot V_3 E_A, \quad (5)$$

где:  $P_b, P_n$  – совокупные затраты на единицу наработки соответственно по базовой и новой машинах, грн / шт. наработки;

$V_3$  – годовой объем наработки новой машиной в условиях определенной природно-климатической зоны, ед. наработки;

$E_A$  – годовой экономический эффект, полученный за счет изменения количества и качества грн.

Зональный годовой объем наработки ( $V_3$ ) в единицах наработки в свою очередь определяли по формуле:

$$V_3 = Q_e \cdot T_з, \quad (6)$$

где:  $Q_e$  – производительность машины за 1 час эксплуатационного времени, ед. наработки / ч, ( $Q_e n = 13$  кг семян,  $Q_e б = 15$  кг семян);

$T_з$  – зональное годовая загрузка машины, час. ( $T_з = 670$  год), [9]:

$$V_{3н} = Q_{ен} \cdot T_3 = 13 \cdot 670 = 8710 \text{ кг},$$

$$V_{3б} = Q_{еб} \cdot T_3 = 15 \cdot 670 = 10\,050 \text{ кг}.$$

Годовой экономический эффект, полученный за счет изменения количества и качества (Ея) в гривнах определяли по формуле:

$$Eя = Cян - Cяб, \quad (7)$$

где: Cян, Cяб - стоимость продукции, полученной при применении соответственно новой и базовой машины в течение года, грн.

Стоимость продукции, полученной при применении новой или базовой машины (Cя) в гривнах, определяется по формуле:

$$Эрд = (Пб - Пн) \cdot V_3 \cdot EЯд = (1141,7 - 593) \cdot 8,318 \cdot 50082,5 = 54646,6 \text{ грн},$$

$$Ерог = (Пб - Пн) \cdot V_3 \cdot EЯог = (1141,7 - 593) \cdot 8,318 \cdot 19262,5 = 23784,3 \text{ грн},$$

где: Эрд, Ерог - годовой экономический эффект от эксплуатации новой машины соответственно при производстве семян дыни и огурца, П, С - прямые эксплуатационные расходы базового и нового оборудования соответственно V<sub>3</sub> - зональный годовой

$$Cя = \sum_{j=1}^n C_j \cdot V_j, \quad (8)$$

где: C<sub>j</sub> - закупочная цена единицы j-й продукции, грн;

V<sub>j</sub> - количество j-й продукции, полученной при применении новой или базовой машины, кг.

$$V = B_3 - \frac{B_3 \cdot в}{100}, \quad (9)$$

здесь в - потери семян,%. V<sub>б</sub> = 10050 - 1809 = 8241 кг = 8,241 т.,

V<sub>н</sub> = 8710 - 391,95 = 8318,05 кг = 8,138 т. (8318,05 - 8241) · 650 = 50082,5 грн., (8318,05 - 8241) · 250 = 19262,5 грн.

- Годовой экономический эффект, полученный за счет изменения количества и качества соответственно для семян ловека и огурца.

Прямые эксплуатационные расходы (П) в гривнах на единицу наработки определяли по формуле:

$$П = 3 \Gamma P A \Phi, \quad (10)$$

где 3 - затраты на оплату труда обслуживающего персонала, грн / шт. наработки; Γ - затраты на горюче-смазочные материалы и электроэнергию, грн / шт. наработки; P - расходы на техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт, грн / шт. наработки; A - затраты на амортизацию, грн / шт. наработки; Φ - затраты на вспомогательные материалы, грн / шт. наработки.

Все последующие расчеты проводились с учетом расчетного наработки, поэтому количественные величины полученных семян принимаем в тонах. Результаты расчетов эксплуатационных удержаний приведены в табл. 2.

Таблица 2. Эксплуатационные содержания при получении семян дыни и огурца, грн / т  
Table 2. Operational content in obtaining seeds of melon and cucumber, UAH / t

Наименование показателей	Позн.	Базовый	Новый
Амортизационные отчисления	А	53	13,5
Техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт	Р	42	9
Оплата труда обслуживающего персонала	З	672	400
Затраты на электроэнергию	Г	108	25,7
Вспомогательные материалы (затраты на воду)	Ф	266,7	144,8
Всего		1141,7	593

объем наработки принимаем равным  $V_n$  с учетом потерь семян.

После определения экономического эффекта рассчитывался срок окупаемости дополнительных инвестиционных вложений на новую машину (Токд) в годах, который определяют по формуле:

$$T_{ок} = \frac{K_n - K_б}{E}, \quad (11)$$

где:  $K_n$ ,  $K_б$  - суммарные инвестиционные вложения соответственно в новую и базовую машину соответствуют балансовой цене оборудования, грн.

$$T_{ок.о} = \frac{21500 - 5375}{54646,6} = 0,3 \text{ года},$$

$$T_{ок.ог} = \frac{21500 - 5375}{23784,3} = 0,7 \text{ года}.$$

Поскольку при механизации любого производственного процесса главной целью является снижение затрат человеческого труда, то прежде всего было определено годовую экономию затрат труда при эксплуатации новой машины (ЗПР) в человеко-часах:

$$З_{пр} = (З_{ПБ} - З_{ПН}) \cdot V_3 = (134 - 77) \cdot 8,318 = 474,1 \text{ чел. ч}, \quad (12)$$

где:  $З_{ПБ}$ ,  $З_{ПН}$  - затраты труда соответственно по базовой и новой машине на единицу наработки люд.-год/од. Наработки ( $З_{ПБ} = t_б \cdot n_б = 67 \cdot 2 = 134$  чел-ч / т,  $З_{ПН} = t_n \cdot n_n = 77 \cdot 1 = 77$  чел-ч / т).

Годовую экономию ресурсов при эксплуатации новой машины (ЗРР) в натуральных единицах определяли по формуле:

$$З_{рр} = (З_{рб} - З_{РН}) \cdot V_3 = (393,7 -$$

$$175) \cdot 8,318 = 1779,8 \text{ грн.} \quad (13)$$

где:  $З_{рб}$ ,  $З_{РН}$  - затраты ресурсов в соответствии базовой и новой машиной на единицу наработки, натуральных ед. / од.наработку ( $З_{рб} = v_б \cdot Ц_{вд}$  ды  $j_б \cdot \text{цел} = 266,7 \cdot 127 = 393,7$  грн,  $З_{РН} = v_n \cdot Ц_{вд}$  ды  $J_n \cdot \text{цел} = 144,76 + 30,24 = 175$ грн).

Степень изменения затрат при эксплуатации новой машины по сравнению с базовой (С) в процентах определялся по формуле:

$$C = \frac{З_{Гб} - З_{Гн}}{З_{Гб}} \cdot 100, \quad (14)$$

где:  $З_{Гб}$ ,  $З_{Гн}$  - годовые затраты (затраты труда, ресурсов, прямые эксплуатационные затраты, совокупные затраты) соответственно базовой и новой машинами, чел-ч (натуральных единиц, грн).

$$З_{Гб} = П_б \cdot V_б = 1141,7 \cdot 8,241 = 9408,75 \text{ грн.}, \quad З_{Гн} = П_n \cdot V_n = 593 \cdot 8,318 = 4932,57 \text{ грн.}$$

Результаты показателей экономической эффективности сведены в табл. 3

#### ВЫВОДЫ

Расчетный годовой экономический эффект от внедрения комплекса по дополнительному выделению семян и доработке технологической семенной массы дыни и огурца составляет соответственно 54646,6 грн. и 23784,3 грн. при сроке его окупаемости в 0,3 и 0,7 года соответственно. При этом годовое снижение затрат труда по сравнению с базовым составляет около 500 чел-ч, а их степень снижения почти 50%.

Таблица 3. Экономические показатели эффективности комплекса машин по выделению и доработке семян дыни и огурца

Table 3. Economic performance indicators set of machines on the isolation and doraботке melon seeds and cucumber

Наименование показателей	Обоз.	Величина	
		дыня	огурец
Годовая экономия затрат труда, чел. / Т семян	$З_{пр}$	474,1	
Годовая экономия ресурсов, грн. / Т. семян	$З_{рр}$	1779,8	
Степень изменения затрат,%	$C$	47,57	
Годовой экономический эффект от эксплуатации нового комплекса, грн.	$E_p$	54646,6	23784,3
Срок окупаемости комплекса, лет	$T_{ок}$	0,3	0,7

## ЛИТЕРАТУРА

1. Впровадження результатів завершальних досліджень в умовах ФГ «Владам» Жовтневого району Миколаївської області : акт : затв. 15.10.2009.
2. Пастушенко С.І. 2010.. Польові випробування лінії для виділення і доробки насіння овоче-баштанних культур / С.І. Пастушенко, М. М. Огієнко // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету – Мелітополь : ТДАУ, – Вип. 10, Том 9. – 75–82.
3. Прохоров И. К. 1997. Селекция и семеноводство овощных культур / И. К. Прохоров. – М. : Колос, – 478.
4. Протокол № 34 - 142 - 87 К государственных периодических испытаний сепаратора семян бахчевых культур ОСБ-0,6 ( РС.2.14) / Южно-Украинская государственная машиноиспытательная станция. Херсон,, - 74 .
5. Методика определения экономической эффективности новых и модернизированных машин, изобретений и рационализаторских предложений. : М. : ВИСХОМ, 1985. – 63
6. Гарькавий А. Д. 1998 Як перейти на виробництво конкурентоспроможної продукції на селі / А. Д. Гарькавий // Вісник інженерної академії України. – № 3–4. – 97–98.
7. Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробування : ДСТУ 4397:2005. – [Чинний від 2006-01-01]– К. : Держспоживстандарт, 2005. – 20
8. Портал "Аграрний сектор України" [Електронний ресурс] / НУБІП України. – К. – Режим доступу: <http://agroua.net/plant/catalog/cg-8/-40/info/cag-73/>
9. Анисимов И. Ф. 1981. Механизованная сушка семян овощебахчевых культур / И. Ф. Анисимов. – Кишинев : Тимпул., – 128
10. Овощеводство и бахчеводство : республик. межвед. темат. науч. сб. – К. : Урожай, 1991. – Вып. 36.
11. Овощеводство и плодородство / [Е. И. Глебова, А. И. Воронина, Н. И. Калашникова и др 1978.]. – Л. : Колос, Ленингр. отдел., – 448 , ил.
12. Огієнко М. М. 2008. Особливості отримання та доробки насіння овоче-баштанних культур з використанням гідропневмосепаратора // Вісник аграрної науки Причорномор'я / М. М. Огієнко. – Миколаїв : МДАУ, – Вип. 1 (42). – 206–212.
13. Огурцы в открытом грунте [Електронний ресурс] // Настоящий хозяин. – 2010. – № 5. – Режим доступу : <http://idrusogorod.ru/articles/detail639.html>
14. Опытное дело в полеводстве / под ред. Г. Ф. Никитенко. – М.1982: Россельхозиздат, – 190.
15. Машины для механизации трудоемких процессов в овощеводстве и семеноводстве овощных культур : каталог / Николаевский филиал ГСКБ по машинам для овощеводства. – Николаев : Облполиграфиздат, 1990. – 35 ил.
16. Медведев В. П. Механизация производства семян овощных и бахчевых культур / В. П. Медведев, А. В. Дураков. 1985 – М. : Агропромиздат., –320
17. Мельников С. В. 1980. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С. В. Мельников, В. Р. Алешкин, П. М. Рошин. – Л. : Колос, – 212 .
18. Методика определения экономической эффективности новых и модернизированных машин, изобретений и рационализаторских предложений. : М. : ВИСХОМ, 1985. – 63
19. Механизованная уборка овощей за рубежом : обзорная информация. – М. : ЦНИИТЭитракторсельмаш, 1982. – 46 – 47.
20. Гринь О. М. 1990. Механізація виробництва овочів / О. М. Гринь. – К. : Урожай, – 192
21. Деревенко В. В. 1967. Методика технического экспериментального исследования в сельском хозяйстве / В. В. Деревенко // Труды Кубанского СХИ. – Краснодар : Кубанский СХИ, – № 15. – 193–201.

22. Доброхотов В. К. 1940.. Семеноведение и контрольно семенное дело / В. К. Доброхотов. – М.,– 240.
23. Довідник по насінництву овочевих і баштанних культур / [ред. Р. А. Ткаченко 1972]. – К. : Урожай,. – 204
24. Довідник по овочівництву і баштанництву. / [ред. В. П. Голян 1981.]. – К. : Урожай,– 295
- 25 Пастушенко С.І., 2010, Особливості досліджень механіко-технологічних властивостей насіння огірка та дині - Lublin, Motrol – 196
- 26.Пастушенко С.І., 2007, Технологічна лінія для отримання насіння овочевих баштанних культур / Пастушенко С.І., Шебанін В.С., Думенко К.Н. MOTROL, MOTORYZACJA I ENERGETYKA ROLNICTWA /MOTORIZATION AND POWER INDUSTRI IN AGRICULTURE, TOM 9A, LUBLIN 26.

COST-EFFECTIVE  
IMPLEMENTATION COMPLEX  
MACHINE FOR SEEDS OF MELON  
AND CUCUMBER

**Abstract:** The basic problems of the current state of mechanization selection of vegetable seeds and melon crops. The main results of determining the economic efficiency of the complex machinery of the additional allocation of seeds and seed mass of technological refinement of melon and cucumber.

**Key words:** complex machines, refinement of seed mass, the economic effect, the payback period.