

7. Жабко А.І. Наукові та практичні рекомендації по збиранню зернових культур в умовах 2007 року. / Жабко А.І. – Сад, 2007. – 24 с.
8. А.І. Жабко, М.К. Лінник. Зниження втрат насіння ріпаку при збиранні. Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 92. – Глеваха, 2008.
9. Патент України на корисну модель № 38490 кл. А01D 57/00. Активний подільник жатки / М.К. Лінник, М.Я. Довжик, В.Ф. Сіренко, А.І. Жабко; Заявл. 05.08.2008; Опубл. 12.01.2009, Бюл. № 1. – 6 с.
10. Патент України на корисну модель № 48808 кл. А01D 57/00. Активний подільник жатки / М.К. Лінник, М.Я. Довжик, В.Ф. Сіренко, А.І. Жабко; Заявл. 02.06.2009; Опубл. 12.04.2010, Бюл. № 7. – 6 с

*В статье приведены возможные причины потерь семян рапса при уборке, а также освещены технические и технологические аспекты снижения потерь семян рапса при уборке зерноуборочными комбайнами*

*The article describes the possible causes losses of rape seeds in the collection, and highlights the technical and technological aspects of reducing losses of rape seeds during harvesting combine harvesters*

Дата надходження в редакцію: 19.03.2012. р.  
Рецензент: д.т.н., професор Лавров Є.А.

УДК 631.152.2

### **ОБҐРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЮ ОПТИМІЗАЦІЇ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ**

**І.І. Мельник**, к.т.н., професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України  
**В.М. Зубко**, к.т.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

*Проведено аналіз сучасних умов вирощування сільськогосподарських культур, встановлена залежність врожайності від забезпечення агрозимою до механізованої технологічної операції, в умовах оновлення машинно-тракторного парку господарств запропонований критерій оптимізації парку.*

**Вступ.** Сьогодні існує велика кількість виробників техніки. І кожен випускає певну лінійку машин, яка з кожним днем удосконалюється. У такій великій кількості машин дуже важко обрати найефективнішу машину, тому що для кожного господарства вони різні. Але сьогодні необхідно розуміти, що від того яку машину куплять сьогодні буде залежати ефективність сільськогосподарського виробництва завтра.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Керівництво Сумської області, на чолі з керівництвом Держави, ставить завдання – збільшити валовий збір врожаю на території області. Загалом є два шляхи вирішення поставленої задачі:

перший – екстенсивний – це збільшення кількості збору врожаю за рахунок збільшення посівних площ. Даний шлях не є ефективним, так як збільшення посівних площ неодмінно пов'язано із проведенням меліоративних робіт. Цей факт неодмінно буде негативно впливати на екологічну безпеку, адже розпахування земель неодмінно пов'язане із знищенням зелених насаджень. Також для обробітки даних земель необхідно використовувати більшу кількість машинних агрегатів. Що також негативно відіб'ється на екології;

другий – інтенсивний – це збільшення кількості збору врожаю за рахунок використання високоефективного посівного та посадкового матеріалу, впровадження новітніх технологічних прийомів (застосування нових груп пестицидів, міне-

ральних та регуляторів росту). Нажаль, дуже мало часу для висновків з приводу використання модифікованого посівного матеріалу та подальшого використання отриманої продукції. Інтенсивне та ненормоване використання пестицидів, мінеральних добрив та регуляторів росту, при вирощуванні продукції рослинництва, приводить до накопичення в них нітратів, а у ґрунті до накопичення невикористаних залишків тих самих хімічних стимуляторів росту.

Але основним фактором, при впровадженні інтенсивної технології, є відповідність машинного агрегату механізованої технологічної операції, тобто на скільки агрегат забезпечує агроумови, при яких розвиток сільськогосподарської культури є найоптимальніший.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В технології виробництва с.-г. культур механізація технологічних процесів займає особливе місце. У наукових працях Погорілого Л.В. [11], Натанзона І.Й. [2], Фінна Е.А. [3, 4], Діденка М.К. [5], Мельника І.І. [6] та інших були глибоко досліджені питання комплектування машинних агрегатів для обґрунтування раціональних комплексів машин та машинно-тракторного парку, розроблені методи обґрунтування раціонального складу комплексу машин для виробництва с.-г. культур з урахуванням різних критеріїв оптимізації.

За дослідженнями Я. М. Михайловича кількість дієздатних тракторів з 2003 року скоротилась на третину і на сьогодні складає майже 100

тис. одиниць. Також встановлено, що наявні в господарствах с.-г. машини не мають оптимальних умов зберігання, що знижує їх строк експлуатації [7].

Дослідженнями А. А. Демка встановлено, що кількість комбайнів не відповідає потребі, а наявні – гранично застарілі та спрацьовані, що веде до зниження врожаю під час збирання культур [8].

Тому сьогодні, як ніколи, є актуальним питання оновлення машинно-тракторного парку господарств. Від того, за яким критерієм буде оновлюватись парк машин, залежить і ефективність ведення господарювання, і вплив на екологію, і спадок майбутньому поколінню.

**Формулювання мети статті.** Метою даної статті є обґрунтування критерію оптимізації машинно-тракторного парку.

**Виклад основного матеріалу.** Всі агрономи до вирощування сільськогосподарських культур були розроблені ще у 60-х роках минулого століття в умовах технічної революції. В ці роки інтенсивно проводилась освоєння нових земель, яких було вдосталь і на яких вирощували продукцію рослинництва. Так як ці землі були збагачені гумусом і давали врожаї, які на той час забезпечували не лише колишній СРСР, а й інші країни, питання підвищення валового збору збіжжя вирішувалось за рахунок впровадження екстенсивних технологій. І питання підвищення продуктивності рослини не було таке актуальне, як сьогодні. До того ж в ті далекі роки країна не мала такого технічного прогресу, який забезпечував і якість матеріалів, і новітні знання з вирощування сільськогосподарських культур, і можливість проведення

аналізу ґрунту і т.п.

За даним Сумського інституту АПВ за останні десять років середньорічна температура підвищилась на 1,1<sup>0</sup>С, а це значить що за кліматичними умовами ми були зміщені на 100 км південніше. До того ж ґрунт став бідним, кількість гумусу критично зменшилась, його структура з кожним роком стає все гіршою, кількість опадів зменшилась, тобто змінились ґрунтово-кліматичні умови. Не слід забувати і про здобутки селекціонерів, які постійно працюють над новими сортами сільськогосподарських культур. Також змінюються і агротехнологічні підходи до вирощування рослин, що впливає на зміну і загальної технології вирощування культур. Одним словом з того часу багато чого змінилось, крім агровимог до вирощування сільськогосподарських культур. І тому за біологічну врожайність сортів сільськогосподарських культур найчастіше беруть те значення врожайності, яке було отримано на дослідних полях. А які основні вимоги для вирощування сорту, яка техніка використовується при вирощуванні у дослідних станціях та на скільки вона забезпечує оптимальні умови для рослини залишається загадкою. Тому ми отримуємо лише 30-50 % врожаю від біологічного потенціалу рослини.

Для прикладу була взята така культура, як озимий ріпак. Дослідженням було встановлено, що зниження біологічної врожайності відбувається при незабезпеченні оптимальних умов для росту та розвитку культури при виконанні технологічних операцій і термінів їх проведення (таблиця 1).

Таблиця 1

Можливі втрати озимого ріпаку під час його вирощування та збирання [9]

Показник	Втрати, %
Неякісний і несвоєчасний обробіток ґрунту	17-30
Пізнні строки сівби	25-100
Загущені посіви	12-15
Забур'яненість сходів	25-40
Неякісне збирання	30-50
Ураження шкідниками і хворобами	18-100
Недостатня кількість добрив	20-35

Наведені цифри в таблиці 1 дають можливість зрозуміти важливість дотримання чітких вимог при вирощування сільськогосподарських культур на кожній механізованій технологічній операції, що дасть можливість забезпечити максимальний врожай. За допомогою нижчевикладеної методики ми можемо розрахувати на скільки машинний агрегат може забезпечувати біологічні потреби рослини, вибрати з переліку запропонованих найкращий. При цьому, сьогодні вкрай важливим є питання які саме агрономи є основними та їх кількісний показник. Таким чином, маючи на озброєнні методику та вдосконалені агрономи, ми можемо підвищити загальний показник дотримання оптимальних умов розвитку рослини, а значить збільшити валовий збір культури.

Дотримання агровимог при виконанні технологічних операцій залежить від моделей та типів машин, які входять до складу машинних агрегатів.

Для визначення втрат врожаю, з урахуванням можливостей забезпечення агровимог виконання операцій машинними агрегатами, основою є доля зниження врожаю, яка залежить від виду обраної технології [10].

Граничне значення показника забезпечення агровимог на кожній механізованій операції дорівнює:

$$B_i = (100 - C_i) / 100, \quad (1)$$

де  $C_i$  – відсоток впливу  $i$ -ї операції на втрати врожаю.

Припускаємо, що втрати врожаю прямопорційні забезпеченню агровимог. Тоді залежність показника граничного забезпечення агровимог на операції ( $O$ ) від показника якості виконання механізованої операції машинним агрегатом ( $k_{ма}$ ) описується рівнянням типу  $O = a \cdot k_{ма} + b$ . Доведено, що при цьому:

$$\sum_{i=1}^I a_i = 1;$$

$$\sum \epsilon_i = N - a_i,$$

де  $N$  – кількість технологічних операцій.

Граничне значення показника забезпечення агровимог комплексом машин дорівнює:

$$O = \left( \sum_{i=1}^I P_i \right) / N, \quad (2)$$

де  $P_i$  – показник забезпечення агровимог  $i$ -ї операції.

Підставивши у рівняння замість  $k_{ма}$  значення показника якості забезпечення агровимог кожної машини отримаємо значення втрат врожаю при використанні даного комплексу машин:

$$V = (1 - O) \cdot 100 \cdot N \quad (3)$$

Кінцева врожайність при використанні відповідних машинних агрегатів обчислюється:

$$U_{ф.а} = (U_з (100 - F)) / 100 \quad (4)$$

де  $U_з$  – запланована врожайність,  $т/га$ ;  
 $F$  – зниження врожайності, %.

Показник забезпечення агровимог енергетичного засобу та сільськогосподарської машини визначається за формулою:

$$k_{м} = \frac{1}{E} \sum_{i=1}^E \left( 1 - \left( \frac{A_{mi} - A_{ei}}{G} \right) \right), \quad (5)$$

де  $E$  – кількість показників;

$A_m$  – показник забезпечення агровимог машиною;

$A_e$  – показник агровимог до технологічної операції;

$G$  – основний показник технологічної операції (норма висіву, глибина обробітку тощо).

За отриманими даними розраховується якість виконання механізованих операцій машинним агрегатом:

$$k_{ма} = 1 - \sum_{i=1}^{n_{ма}} k_{m_i}, \quad (6)$$

де  $n_m$  – кількість машин в агрегаті.

Показник якості виконання робіт комплексом машин визначається за формулою:

$$k_{KM} = 1 - \left( \sum_{i=1}^N k_{ма_i} / N \right). \quad (7)$$

#### Висновки.

В сучасних умовах існує велика кількість високопродуктивних сортів найрізноманітніших сільськогосподарських культур, але у господарствах товаровиробник не може в повній мірі використати біологічний потенціал рослини. Тому вченим-агрономам необхідно дати чіткі агровимогови по кожній механізованій технологічній операції і по кожній технології вирощування сільськогосподарських культур. За цих умов, використовуючи в якості критерію оптимізації машинно-тракторного парку показник забезпечення оптимальних умов розвитку рослини, можна ефективніше проводити оновлення парку машин.

#### Список використано літератури:

1. Погорельый Л. В. Применение методов системного анализа при испытаниях сельскохозяйственной техники / Л. В. Погорельый, В. В. Брей // Обзорная информация ЦНИИТЭИ В/О "Сельхозтехника". – М. : ЦНИИТЭИ В/О "Сельхозтехника", 1976. – 68 с.
2. Натанзон І. Й. Комплектування машинно-тракторного парку колгоспів і радгоспів різних зон УРСР. / Натанзон І. Й. – К. : Вид-во Укр. акад. с.г. наук, 1961. – 104с.
3. Губко В. Р. Питання методики і результати розрахунків машинно-тракторного парку на ЕОМ / В. Р. Губко, Е. А. Фінн, Л. М. Козакова ; голов. ред. В. С. Крамаров // Застосування математичних методів у дослідженнях складних процесів сільськогосподарського виробництва. – К. : Урожай, 1972. – С. 10–17.
4. Губко В. Р. Определение состава машинно-тракторного парка для хозяйств основных зон Украинской ССР / Губко В. Р., Финн Э. А., Варшавский М. Л. – К. : УкрНИИТИ, 1972. – 44с.
5. Диденко Н. К. Обоснование состава комплексов машин для растениеводства / Н. К. Диденко, В. Д. Гречкосей, И. И. Мельник // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1980. – № 9. – С. 4–5.
6. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу : навчальний посібник / [І. І. Мельник, В. Д. Гречкосій, В. В. Марченко та ін.]. – К. : ВВЦ НАУ, 2004. – 151с.
7. Михайлович Я., Рубець А. Кого турбує стан парку тракторів // Пропозиція. – 2010. – № 1. – С. 102 – 107.
8. Демко А., Демко О. Ефективність використання мобільної сільгосптехніки // Пропозиція. – 2009. – № 7. – С. 108 – 111.
9. Оверченко Б. Озимому ріпаку стабільні та високі врожаї / Б. Оверченко // Пропозиція. – 2000. – № 7. – С. 42–44.

10. Мельник І. І. Методика прогнозування втрат врожаю озимого ріпаку з урахуванням можливостей забезпечення агропромислових виконання операцій машинними агрегатами / І. І. Мельник, В. М. Зубко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2009. – Вип. 134, ч.2. – С. 37-41.

*Проведен анализ современных условий выращивания сельскохозяйственных культур, установлена зависимость урожайности от обеспечения агротребований к механизированной технологической операции, в условиях обновления машинно-тракторного парка хозяйств предложен критерий оптимизации парка.*

*The analysis of current crop conditions set dependence the yield ahrovymoh to mechanized technology operations in a machine-tractor fleet upgrade farms proposed criterion optimization of the park.*

Дата надходження в редакцію: 22.05.2012. р.  
Рецензент: д.т.н., професор Тарельник В.Б.

УДК 631.354.2.076

### ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМБАЙНІВ ПРИ ЗБИРАННІ ГРЕЧКИ

**Г.І. Барабаш**, к.т.н., доцент, Сумський національний аграрний університет  
**О.Г. Строколіс**, асистент, Сумський національний аграрний університет

*За результатами досліджень приведені техніко-експлуатаційні і якісні показники використання машинних агрегатів при скошуванні гречки у валки і надані пропозиції по їх покращенню.*

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Проблема полягає в тому, щоб встановити можливість та ефективність застосування зернозбиральних комбайнів з різним типом молотильних апаратів на підбиранні та обмолоті валків гречки в умовах Сумської області без переробки їх конструкцій.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження стосовно роботи комбайнів при збиранні гречки останнім часом не проводилися, крім [1], [2], [3].

**Формулювання цілей статті.** Визначити найбільш ефективний зернозбиральний комбайн для збирання гречки та встановити оптимальні технологічні параметри його робочих органів.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Традиційно вважається, що на збиранні гречки необхідно використовувати тільки однобарабаний зернозбиральний комбайн з переставленими місцями шківів привода барабана та контрпривода для забезпечення мінімальних обертів, щоб виключити травмування зерна. Цей стереотип, мабуть, склався від того, що в звичайних виробничих умовах можна було спостерігати, що в

бункері комбайнів знаходилося до 30% обрушених зерен замість допустимих 2%, а якщо збирались насінницькі посіви, то до 1%. Для підтвердження або спростування цього ствердження звернемося до виробничих випробувань зернозбиральних комбайнів, які були проведені в дослідному господарстві обласної сільськогосподарської дослідної станції Сумського НВО «Еліта» (нині Сумського інституту агропромислового виробництва), при збиранні зернових культур, в тому числі і гречки.

Як відомо з теорії сільськогосподарських машин, лінійна швидкість бил барабана при збиранні круп'яних культур знаходиться в межах 15-18 м/с [4]. Для забезпечення такої лінійної швидкості визначимо частоту обертання барабана,  $n_6$ ,  $xv^{-1}$ :

$$n_6 = \frac{v_{л} \cdot 60 \cdot 1000}{\pi \cdot D_6}, \quad (1)$$

де  $v_{л}$  – лінійна швидкість бил барабана, м/с;

$D_6$  – діаметр барабана, мм.

Результати підрахунків наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Параметри молотильних апаратів різних комбайнів

Комбайн	Кількість барабанів	Діаметр барабанів, $D_6$ , мм	Частота обертання барабанів, $n_6$ , $xv^{-1}$	
			теоретично необхідна	конструктивна
СК-5М «Нива»	1	600	478-574	750-1235 450-750
«Енисей-1200Н»	2	550	521-625	760-1265 525-875
«Дон-1500А»	1	800	358-430	500-950

*Після перестановки місцями шківів вала барабана і контрпривода.*

Дослідження по впливу технологічних параметрів молотильного апарату комбайна СК-

5М «Нива» на якість обмолоту гречки показали, що при однаковій подачі рослинної маси  $q$  і одна-