

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ  
*Таврійський державний агротехнологічний університет*  
*Науково-дослідний інститут механізації землеробства півдня України*  
*Рада молодих учених та студентів*



*Імус*

## Матеріали

*Всеукраїнської науково-технічної*  
*Інтернет-конференції студентів та магістрантів*  
*за підсумками наукових досліджень 2013 року*  
**«ПРОБЛЕМИ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ АПК»**

### Випуск I



Матеріали Всеукраїнської науково-технічної  
Інтернет-конференції студентів та магістрантів  
за підсумками наукових досліджень 2013 року  
«ПРОБЛЕМИ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ АПК»

Мелітополь: ТДАТУ, 2014. - Випуск I. - 276 с.

До збірки ввійшли матеріали учасників науково-технічної Інтернет-конференції студентів та магістрантів за підсумками наукових досліджень 2013 року.

Представлені результати досліджень у галузі механізації АПК, енергетики, електропостачання, електротехнології, автоматизації сільськогосподарського виробництва, електромеханізації та переробки продукції сільського господарства.

Збірник призначений для викладачів, аспірантів, магістрантів, студентів, фахівців, які працюють за даним напрямом.

**Редакційна колегія:**

- Надикто В.Т.* – чл.-кор. НААНУ, д.т.н., професор, директор НДІ Механізації землеробства півдня України
- Никифорова Л.Є.* – д.т.н., професор (декан Енергетичного факультету, завідувач кафедри "ЕТ в АПК");
- Дідур В.А.* – д.т.н., професор (завідувач кафедри "ГіТ");
- Діордієв В.Т.* – к.т.н., професор (завідувач кафедри "АСВ");
- Куценко Ю.М.* – к.т.н., доцент (завідувач кафедри "АЕП");
- Мунтян В.О.* – д.т.н., професор (завідувач кафедри "ЕСГ");
- Овчаров В.В.* – д.т.н., професор (завідувач кафедри "ТЗЕ").

**РОБОЧА ГРУПА:**

- Кашкаръов А.О.* - голова Ради молодих учених та студентів ТДАТУ, кафедра автоматизації сільськогосподарського виробництва;
- Вужницький А.В.* - кафедра автоматизованого електроприводу;
- Ігнатъєв Є.І.* - кафедра машиновикористання в землеробстві;
- Чорна Т.С.* - кафедра машиновикористання в землеробстві;

Матеріали розміщено на сайтах

<http://rada-tdatu.in.ua/> ⇒ Офіційна сторінка Ради молодих учених та студентів ТДАТУ

<http://nauka.tsatu.edu.ua/> ⇒ сторінка наукової роботи ТДАТУ

Адреса редакції:

ТДАТУ, Рада молодих учених та студентів

Просп. Б. Хмельницького 18,  
м. Мелітополь, Запорізька обл.,  
72312 Україна

**РОЗРОБКА КОМБІНОВАНОГО ПРИСТРОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ..... 140**

**Кукла Т.О., Коваленко Л.Р.**

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

*В статті розглянуто принцип роботи комбінованого пристрою підвищення якості електропостачання у трипровідних електричних мережах шляхом підвищення якості електроенергії біля електроприймачів і надійності їх роботи за рахунок обмеження струмів короткого замикання, компенсації реактивної потужності, регулювання напруги, компенсації вищих гармонік, вирівнювання струмів навантаження, симетрування напруг та контролю мінімальної напруги.*

**ВІБРАЦІЙНА ДІАГНОСТИКА ЯК СПОСІБ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТРАНСФОРМАТОРІВ ..... 143**

**Юркіна І., Коваленко Л.Р.**

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

*Дана стаття містить опис специфічних особливостей вібраційної діагностики силових трансформаторів. Визначено фактори, що впливають на загальну вібраційну характеристику. Виявлено критерії оцінки стану пресування обмоток і магнітопровода.*

**ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАРУБІЖНИХ ЗАГЛИБНИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ..... 145**

**Черемісінов О.В., Ковальов О.В.**

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

*Робота присвячена розгляду можливості застосування зарубіжних заглибних електродвигунів у сільському господарстві.*

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТА КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ ПОСТІЙНОГО ТА ЗМІННОГО СТРУМУ ..... 148**

**Кучеренко Д.В., Ковальов О.В.**

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

*Приведено критерії вибору для різних прикладних задач одного з двох основних типів електроприводу.*

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОБМОТКИ СТАТОРУ АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОДВИГУНА ..... 151**

**Кавун В.С., Варуша Є.О., Вовк О.Ю.**

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

*Робота присвячена обґрунтуванню параметрів функціонального стану обмотки статора асинхронного електродвигуна при періодичному контролі.*

**МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ МІНІМАЛЬНИХ ПИТОМИХ ВИТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ОЧИЩЕННЯ ПОСІВНОГО ЗЕРНА НА ЗЕРНОПУНКТАХ..... 154**

**Сисоєва О.В., Постнікова М.В.**

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

*Запропонована методика розрахунку мінімальних питомих витрат електроенергії на очищення посівного зерна на зернопунктах.*

УДК 621.311.664.72

## МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ МІНІМАЛЬНИХ ПИТОМИХ ВИТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ОЧИЩЕННЯ ПОСІВНОГО ЗЕРНА НА ЗЕРНОПУНКТАХ

Сисоєва О.В., 4 курс,

Постнікова М.В., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

e-mail: s.o.v93@mail.ru

e-mail: Marina\_P1963@mail.ru

*Запропонована методика розрахунку мінімальних питомих витрат електроенергії  
на очищення посівного зерна на зернопунктах.*

**Постановка проблеми.** Сучасні системи керування робочими машинами потокових ліній зернопунктів, які побудовані по принципу забезпечення номінального завантаження приводних електродвигунів, не виконують задачі ефективності використання електроенергії, що не забезпечує обробку зерна з мінімально можливими витратами електроенергії [1-3].

На даний час відсутня методика, що дозволяє проаналізувати вплив режимів роботи обладнання на ефективність перетворення та використання електричної енергії як в окремих потокових лініях, так і в цілому по зерноочисним агрегатам. При цьому встановлено, що найбільш інформативним показником для визначення енергозберігаючих режимів роботи є питомі витрати електричної енергії на процес обробки зерна. Встановлено, що дослідження впливу режимів роботи силового електрообладнання на процеси перетворення та використання електричної енергії найбільш доцільно проводити на базі зерноочисних агрегатів вітчизняного виробництва ЗАВ-20, ЗАР-5, ЗАВ-40, ЗАВ-25.

**Аналіз останніх досліджень.** Більша частина споживаної електроенергії витрачається на робочий процес технологічного зерноочисного агрегату, а решта витрачається на витрати в електродвигуні. Ефективність перетворення та використання електроенергії визначається співвідношенням цих потужностей і залежить від коефіцієнта завантаження двигуна. Встановлено, що максимальна ефективність перетворення при мінімальних втратах у двигуні в сталому режимі відповідає режимам роботи, при яких постійні втрати у двигуні дорівнюють змінним [2, 3].

При аналізі технологічних схем зерноочисних агрегатів встановлено, що привідне силове електрообладнання зерноочисних агрегатів має можливість економії електричної енергії, яка принципово може бути реалізована в трьох напрямках: економія електроенергії до 1-5 % від скорочення тривалості холостого ходу обладнання, економія електроенергії до 1-5 % від скорочення тривалості робочого періоду обладнання, економія електроенергії до 1-5 % від заміни недовантажених до 45 % електродвигунів на меншу потужність [1-4].

**Мета статті.** В роботі поставлена задача запропонувати методику розрахунку мінімальних витрат електроенергії на очищення посівного зерна на зернопунктах.

**Основні матеріали дослідження.** Основною і обов'язковою умовою найбільш економічної роботи потокових ліній зерноочисних агрегатів ЗАВ-20, ЗАР-5, ЗАВ-40, ЗАВ-25 є однакова номінальна продуктивність всіх машин, з'єднаних послідовно. В протилежному випадку, продуктивність потокової лінії визначається тією машиною, яка має найменшу номінальну продуктивність. Наприклад, якщо лінія працює з трієрами, то трієри є лімітуючими машинами, що задають продуктивність всієї потокової лінії. Якщо лінія працює без трієрів, то лімітуючими є зерноочисні машини, які задають продуктивність всієї потокової лінії. Це означає питому витрату електроенергії на обробку 1 т зерна.

Насіннєве зерно дороблюють на зерноочисних агрегатах, а також на насіннєочисних приставках, які можуть бути додатково введені до зерноочисного агрегату або до зерноочисно-сушильного комплексу. Для визначення питомих витрат електроенергії потокових технологічних ліній очищення зерна з урахуванням продуктивності лімітуючих машин запропонований метод сумарних потужностей, який складається з наступного [2]:

1 Для зерноочисного агрегату записуються всі паспортні дані електродвигунів з вказівкою їх потужності та продуктивності робочих машин [5, 6].

2 Визначається набір машин в потоковій лінії в залежності від прийнятої технологічної схеми обробки зерна.

3 Визначаються розрахункові потужності електродвигунів робочих машин.

4 Підсумовуються розрахункові потужності електродвигунів потокової лінії

$$P_{\text{розр.пл}} = \sum_1^n P_{\text{розр.дв.}}$$

5 Визначається спожита потужність електродвигунів потокової лінії

$$P_{\text{спож.пл}} = \frac{P_{\text{розр.пл}}}{\eta_{\text{сер.}}},$$

де  $P_{\text{розр.пл}}$  – розрахункова потужність електродвигунів потокової лінії, кВт;

$\eta_{\text{сер.}}$  – середній к.к.д. електродвигунів.

6 В залежності від прийнятої технологічної схеми визначається лімітуюча машина, яка задає продуктивність всієї потокової лінії.

7 Визначається базова питома витрата електроенергії потокової технологічної лінії

$$W_{\text{пит.б}} = \frac{P_{\text{спож.пл}}}{Q_{\text{л}}},$$

де  $Q_{\text{л}}$  – продуктивність лімітуючої машини, т/год.

Були знайдені вирази активної потужності, яку споживають робочі машини, корисної потужності та втрат активної потужності для норії, вентилятора, скребкового транспортера, зерноочисної машини, трієра зерноочисного агрегату ЗАВ-20.

Таким чином отримуються розрахункові дані базової питомої витрати електроенергії на обробку 1 т зерна в залежності від набору машин в потоковій лінії [2].

**Висновок.** Запропонована методика розрахунку дозволяє отримати мінімум питомих витрат електроенергії на очищення посівного зерна на поточкових лініях зернопунктів в інтервалі реальної продуктивності машин.

#### Список використаних джерел.

1. Гончаров А.А. Энергетические характеристики зерноочистительных агрегатов / А.А. Гончаров // Механизация и электрификация сельского хозяйства Узбекистана. – Ташкент, 1975. – Вып. 77. – С. 28-31.
2. Постнікова М.В. Енергозберігаючі режими роботи електромеханічних систем обробки зерна на зернопунктах: автореф. дис... канд. техн. наук / М.В. Постнікова. – Мелітополь, 2011. – 22 с.
3. Постнікова М.В. Исследование потерь активной мощности в системе “электродвигатель-рабочая машина” / М.В. Постнікова, Р.В. Телюта // Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2011. – Вип. 11, т. 3. – С. 165-172.
4. Машины для послеуборочной поточной обработки семян. Теория и расчёт машин, технология и автоматизация процессов / Под ред. З.Л. Тица. – М.: Машиностроение, 1967. – 448 с.
5. Ястребов П.П. Использование и нормирование электроэнергии в процессах переработки и хранения хлебных культур / П.П. Ястребов. – М.: Колос, 1973. – 331 с.
6. Желтов В.С. Механизация послеуборочной обработки зерна: справочник / В.С. Желтов, Г.Н. Павлихин, В.М. Соловьёв. – М.: Колос, 1973. – 255 с.