

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА  
ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ  
*Таврійський державний агротехнологічний університет*  
*Рада молодих учених та студентів*  
*Енергетичний факультет*



Матеріали  
науково-технічної конференції  
студентів та магістрантів

Випуск XII, том II



УДК 631  
М34

Матеріали науково-технічної конференції студентів та магістрантів  
Таврійського державного агротехнологічного університету

Мелітополь: ТДАТУ, 2013. - Випуск XII. Том II. - 218 с.

До збірки ввійшли матеріали учасників науково-технічної конференції студентів та магістрантів Таврійського державного агротехнологічного університету (за підсумками науково-дослідної роботи у 2012 році).

Представлені результати досліджень у галузі 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:

- 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").

Укладач: Кашкар'єв А.О.  
асистент кафедри  
"Автоматизація сільськогосподарського виробництва".

Матеріали розміщено на сайті Енергетичного факультету ТДАТУ:  
<http://energo-tdatu.narod.ru/> ⇒ Розділ "Наукова робота"

Адреса редакції:  
ТДАТУ, Енергетичний факультет  
Просп. Б. Хмельницького 18,  
м. Мелітополь, Запорізька обл.,  
72312 Україна

© Таврійський державний агротехнологічний університет, 2013.



## **ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ЧАСТОТИ: МЕТОДИ КЕРУВАННЯ ТА АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ**

Костюк М.О., Помазан А.Г., Квітка О.С., Квітка С.О.

Таврійський державний агротехнологічний університет

99

Розглянуто перетворювачі частоти електроприводів змінного струму, методи керування та апаратну реалізацію.

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В АПК**



### **АВТОМАТИЗАЦІЯ ОЧИСТКИ ЗЕРНА НА ЗЕРНОПУНКТАХ**

Артюх А.П., Постнікова М.В.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Проведений аналіз існуючих витратомірів зерна для зерноочисних машин, що дає можливість контролювати продуктивність машини і підбирати раціональний режим завантаження.

104



### **АНАЛІЗ РОЗРАХУНКІВ ШВИДКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНИХ ОСЬОВИХ ВЕНТИЛЯТОРІВ У СВИНАРНИКАХ**

Шейко Д.О., Чумаченко С.О. Гузенко В.В

Харківський національний технічний університет сільського господарства ім.П.Василенка

107

В статті розглянуті способи регулювання частотою обертання електропривода осьового вентилятора та встановлено, що використання регульованого електропривода з частотним перетворювачем дозволить підвищити енергетичні показники з подальшим економічним ефектом.



### **ВИЗНАЧЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ГІДРОДИНАМІЧНОГО ПАСТЕРИЗАТОРА МОЛОКА**

Цуканов Д.А., Шустов Р.В., Богатирьов Ю.О.

Прибрежненський аграрний коледж

Таврійський державний агротехнологічний університет

111

Приведено обґрунтування методу і режиму пастеризації молока за допомогою гідродинамічного нагрівача. Показані основні переваги таких установок, приведено схему і принцип дії гідродинамічного пастеризатора, обґрунтовані основні характеристики.



### **ДІАГНОСТУВАННЯ НЕПОВНОФАЗНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ГРУПИ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ**

Ващенко С.Т., Темников В.С., Попова І.О.

Таврійський державний агротехнологічний університет

114

Робота присвячена розробці пристрою діагностування неповнофазних режимів роботи групи асинхронних електродвигунів, який дозволить підвищити експлуатаційну надійність електродвигунів.



### **ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ПЛАВНОГО ПУСКУ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН МОМЕНТ ОПОРУ ЯКИХ НЕ ЗАЛЕЖИТЬ ВІД ЧАСТОТИ ОБЕРТАННЯ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З ПРОГРАМОЮ ЕСО 8**

Бибченко Я.О., Гузенко В.В.

117

Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. П.Василенка  
Проведено аналіз по підвищенню ефективності роботи електропривода з моментом, який не залежить від швидкості обертання вала двигуна. Приділена особлива увага системам плавного пуску шнекового транспортера в сільському господарстві та розроблена методика прийняття рішень для їх покращення.

УДК 658.011.56

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ОЧИСТКИ ЗЕРНА НА ЗЕРНОПУНКТАХ

Артюх А.П. (4 курс),  
Постнікова М.В., к.т.н.*Таврійський державний агротехнологічний університет**Проведений аналіз існуючих витратомірів зерна для зерноочисних машин, що дає можливість контролювати продуктивність машини і підбирати раціональний режим завантаження.*

**Постановка проблеми.** Сучасний стан сільськогосподарської техніки для обробки зерна дозволяє здійснювати лише автоматизацію окремих операцій і централізоване керування із загального пульту.

Автоматизація окремих операцій в загальному технологічному ланцюзі не дозволяє використовувати всі переваги автоматичного способу ведення процесу. В такій технологічній поточковій лінії залишаються машини і апарати, якими керують вручну. Ручне керування технологічним процесом післязбиральної обробки зерна не дозволяє повністю використовувати можливості машин. Так із-за недосконалості керування фактична продуктивність зерноочисних машин на 30% нижча від пропускну здатності [1, 2].

Причиною низкою ефективності зерноочисних машин є робота з заниженими завантаженнями, що звільняє робочі органи від забивання і можливих завалів, які виникають при зміненому складі зерна по фізико-механічним властивостям.

В поточкових лініях автоматизація окремих операцій не усуває диспропорції в трудомісткості процесів, так як зазвичай залишаються ділянки, які потребують застосування ручної праці. Тому часткова автоматизація, що декілька покращить режим роботи установок і поточкових ліній, в цілому не є радикальним засобом підвищення ефективності їх роботи. Вона не дозволяє здійснити раціональну систему керування процесом при нормальному і аварійному режимах, пуску і гальмуванні, так як включає в себе мінімальний об'єм засобів автоматичного контролю регулювання і керування [3].

**Аналіз останніх досліджень.** Продуктивність всього комплексу машин регулюється зазвичай на першому, по руху продукції, транспортері, коли визначається оптимальний режим роботи, при якому комплекс має найвищу продуктивність при допустимій якості обробки продукції. При відхиленні продуктивності від оптимального режиму якість обробки продукції знижується. Підтримувати продуктивність сільськогосподарських машин на оптимальному рівні порівняно складно. Для того, щоб підтримувати подачу зерна на транспортер або зерноочисну машину в доволі вузьких межах, необхідно постійно впливати на органи регулювання подачі.

Існуючий візуальний контроль має велику похибку навіть у досвідченого персоналу. Напружений режим роботи оператора і відсутність засобів контролю призводять до систематичного недовантаження по продуктивності комплексів для післязбиральної обробки врожаю, що в свою чергу призводить до суттєвих втрат врожаю, що в свою чергу призводить до суттєвих втрат врожаю і підвищення собівартості обробки продукції.

Для вимірювання витрати зерна і керування ним застосовують спеціальні засоби, що розроблені для цього: автоматичні ваги; лотковий і відцентрований витратоміри, витратоміри-дозатори.

Для сільського господарства і умов праці на зерноочисних пунктах ВИЭСХ розробив покажчик витрати зерна, який дистанційно контролює витрату зерна в потоці. Цей пристрій відрізняється простотою, достатньою мірою точності при визначенні витрат зерна в широких межах від 1 до 20 т/год. Легко вписується в зернопроводи і не зачинає їх коли він вимкнений. Він може бути вмонтований в любую ділянку зернопроводу, де кут нахилу близький до установочного.

При роботі зерноочисної машини витратоміри встановлені на його вході і на виході, тобто на живлячому зернопроводі і після потоку чистого зерна. Це дає можливість контролювати продуктивність машини і підбирати раціональний режим завантаження відповідного виду і якості оброблюваного матеріалу.

Крім вібрлоткового витратоміру для автоматичного дистанційного контролю витрат зерна застосовують відцентровані витратоміри конструкції ВНИИЗ. Їх можливо також використувати для оперативного контролю продуктивності різноманітних машин і потоків сипких продуктів, а також в якості датчиків в системах автоматичного регулювання.

Відцентровані витратоміри мають демпфери, що дозволяє застосовувати їх для контролю нерівномірних потоків за умови, що амплітуда коливань витрат не перевищує 10% вимірювальної величини, а частота коливань не менше 1 Гц.

Щоб забезпечити нормальну роботу витратоміра при переході на іншу культуру, необхідно перевірити відповідність показів прибору дійсним витратам, кола контролю до приборів, що показують, необхідно прокладати екранованим проводом; не рідше одного разу в 5 – 7 днів очищувати чуттєвий елемент витратоміра від пилу.

**Мета статті.** На основі аналізу стану питання ставиться задача: застосувати барабанно-лопатевий витратомір зерна для керування технологічним процесом очистки зерна.

**Основні матеріали дослідження.** В якості датчика витрати зерна доцільно використовувати барабанно-лопатевий витратомір зерна з електричним навантажувальним генератором з чутливістю, що регулюється автоматично. Конструкція приймальної камери витратоміра забезпечує надходження зерна в напрямку вісі лопатевого барабана, що до мінімуму знижує вплив швидкості руху зерна до витратоміра на точність виміру витрати.

Барабанно-лопатевий витратомір зерна з автоматично регульованим опором в колі електричного навантажувального генератора має широкий діапазон виміру витрати зерна від 5 до 500 г/с при достатньому рівні електричної напруги 2-6 В і високій точності вимірів, не чутливий до вібрації решітних сепараторів і пульсуючого характеру потоку зерна.

Основною задачею керування технологічним процесом решітного сепаратора є вибір і підтримання оптимального режиму роботи при складі зерна, що змінюється.

Технологічна ефективність роботи решітного сепаратора оцінюється його продуктивністю при заданій якості сепарування зерна. На продуктивність решітчастого сепаратора впливають некеровані фактори (вологість, засміченість зерна) і керовані (подача зерна, кінематичні параметри). Для кожної зернової суміші, що характеризується фізико-механічними властивостями, існує свій кінематичний режим і подача зерна на решето, при яких продуктивність зерноочисних машин максимальна. Режим роботи зерноочисних машин, що забезпечує максимальну продуктивність, прийнято називати оптимальним, а подачу зерна і кінематичні параметри оптимального режиму – оптимальними керуючими параметрами. Найвища продуктивність решітного сепаратора може бути досягнута тільки при керуванні процесом сепарації як подачею зерна на решето, так і кінематичним режимом одночасно.

Найбільш ефективним за впливом на процес сепарації кінематичним параметром є частота коливань решета, яку і доцільно прийняти в якості регулюючого параметра кінематичного режиму. За допомогою вибору і підтримання оптимальних величин керуючих параметрів (подачі зерна, частоти коливань решета) можливо забезпечити роботу решітного сепаратора в режимі максимальної продуктивності.

Принципова схема барабанно-лопатевого витратоміра зерна представлена на рисунку 1.

Конструкція приймальної камери 2 витратоміра 1 забезпечує надходження зерна в напрямку вісі лопатевого барабана 3, що до мінімуму знижує вплив швидкості руху зерна до витратоміра на точність вимірювання витрати. Під дією сили тяжіння зерна, що надходить до барабану, останній через передавальний механізм 4 обертається разом з електричним генератором 5, в якому енергія потоку зерна, що рухається, перетворюється на електричну. Витрата зерна пропорційна величині струму і напрузі зовнішнього кола електричного генератора ЕГ. Чутливість витратоміра регулюється опором резистора R1.

Барабанно-лопатевий витратомір встановлюється в зернопроводі в приймальній камері зерноочисної машини. Барабан і приймальна камера виготовлені з органічного скла. Конструкція приймальної камери забезпечує надходження зерна на лопатевий барабан перпендикулярно до вісі барабана з постійною швидкістю.

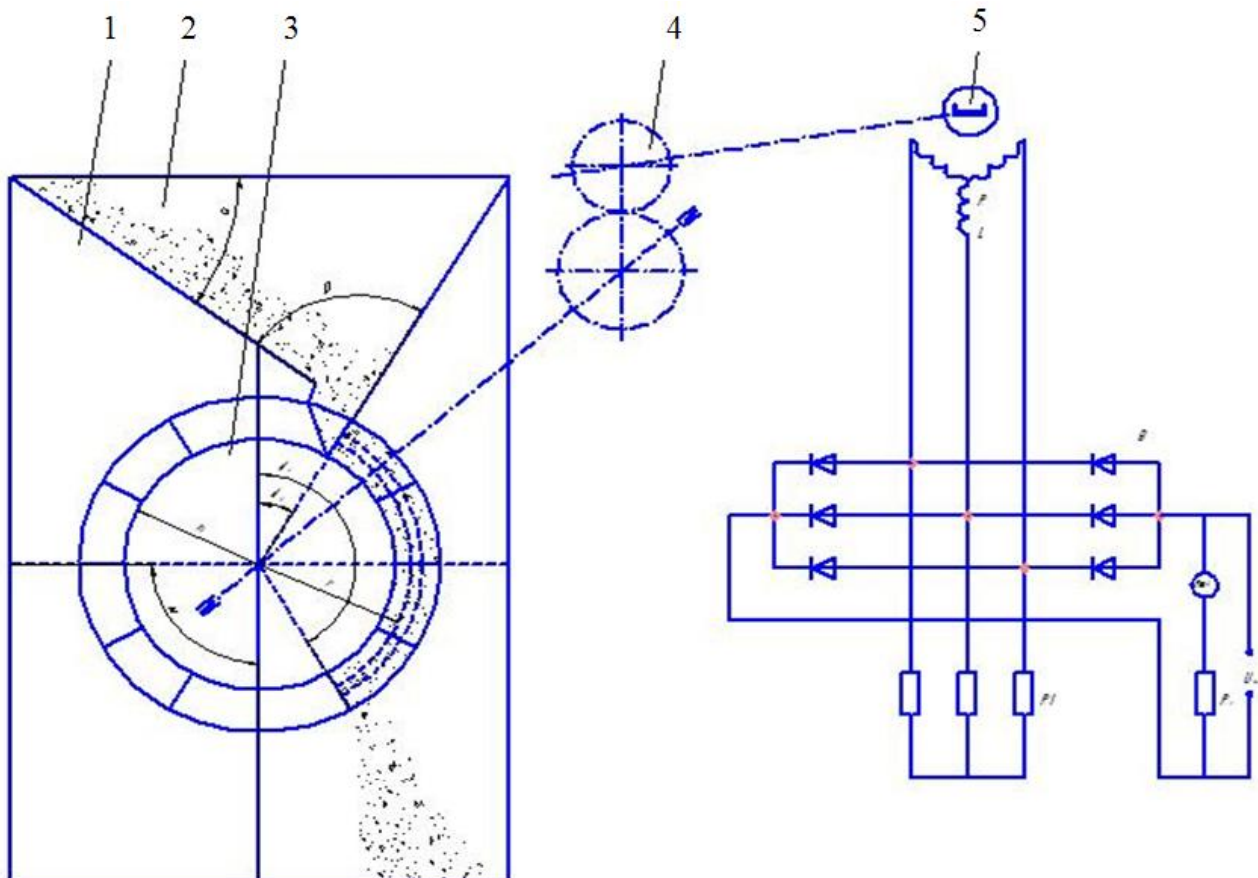


Рис. 1. Принципова схема барабанно-лопатевого витратоміра зерна

В якості навантажувального генератора в датчику використаний сельсин СС-404, який включений за схемою синхронного генератора. Величина постійного струму в обмотці збудження генератора (сельсина) – 230 мА.

Однофазний виконавчий двигун РД-09, що регулюється за частотою обертання, відпрацьовує сигнал керування у вигляді  $U_y$  керування. При відсутності  $U_y$  ротор двигуна нерухомий. При наявності  $U_y$  швидкість обертання ротора залежить від величини напруги.

Для підсилення електричного сигналу в схемі використовується напівпровідниковий підсилювач ППУ, який виконаний з двох підсилюючих каскадів на біполярних транзисторах.

**Висновок.** Барабанно-лопатекий витратомір зерна підвищує повноту виділення прохідної фракції зерна на 4-5%.

#### Список використаних джерел.

1 Котов Б.І. Технічні засоби для зберігання зерна в господарствах України / Б.І. Котов, Є.О. Коваль, Л.І. Шустик // Пропозиція. – 1999. - №10. – С. 15.

2 Дринча В.М. Проблемы и перспективы использования агрегатов ЗАВ и комплексов КЗС / В.М. Дринча, В.С. Стягов, Б.И. Шахсандов, С.В. Ратенков // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2002. - №3. – С. 31-33.

3 Котов Б.І. Перспективи розвитку конструкцій зернонасінечисної техніки / Б.І. Котов, М.І. Волошин // Конструювання, виробництво та експлуатація с.-г. машин. – Кіровоград, 2001. – Вип. 31. – С. 110-112.