

УДК 62-752+62-755:641.514.7-83:006.354

**В.В. Гончаров, доц., канд. фіз.-мат. наук, Г.Б. Філімоніхін, проф., д-р техн. наук**  
*Кіровоградський національний технічний університет*

## Технічні рішення із зрівноваження на ходу екстракторів відцентрових соковижималок

Викладені технічні рішення із зрівноваження на ходу кульовими автобалансирами різної конструкції екстракторів (у вигляді циліндричного фільтра-сита) відцентрових соковижималок. Розглянутий процес модернізації соковижималок, принцип дії пристроїв.  
**соковижималка, екстрактор, автобалансир, зрівноваження**

**В.В. Гончаров, Г.Б. Филимонихин**  
*Кировоградский национальный технический университет*

**Технические решения по уравновешиванию на ходу экстракторов центробежных соковыжималок**

Изложены технические решения по уравновешиванию на ходу шаровыми автобалансирами разной конструкции экстракторов (в виде цилиндрического фильтра-сита) центробежных соковыжималок. Рассмотрен процесс модернизации соковыжималок, принцип действия устройств.  
**соковыжималка, экстрактор, автобалансир, уравновешивание**

**Вступ.** Для отримання соку з фруктів чи овочів в умовах дому, невеликого господарства, підприємства тощо знайшли застосування електричні відцентрові соковижималки (СВ) з циліндричним ситом [1,2]. Їх недоліком є те, що в процесі роботи СВ мезга нерівномірно розташовується на ситі, в наслідок чого постійно виникає і змінюється значний дисбаланс, що супроводжується шумом і вібраціями корпусу СВ. В даній роботі пропонується зрівноважувати циліндричні сита СВ на ходу кульовими автобалансирами (АБ) різних конструкцій. Такі пристрої [3-6] призначені для автоматичного зрівноваження на ходу швидкообертючих роторів. В роботі пропонуються різні технічні рішення з модернізації СВ вітчизняного і закордонного виробництва, розглядається принцип роботи АБ на СВ.

**1. Огляд СВ з циліндричним ситом та принцип їх роботи.** Розглядається широкий клас відцентрових СВ середньої – СВСП та підвищеної – СВПП продуктивності з корзиною-центрифугою з циліндричними фільтром-ситом (ситом) вітчизняного та зарубіжного виробництва, що випускаються у відповідності до ДСТУ 3141-95 (ГОСТ 18199-95) [7] і розраховані на неперервну переробку великої кількості сировини [1,2].

В таблиці 1 наведено основних виробників та моделей таких СВ. В останній колонці вказано спосіб скидання віджатої маси (мезги) з СВ – напівавтоматичний (н/а) чи ручний. На рис. 1 наведено фотографії СВ з ручним (рис.1, а) та н/а (рис.1, б) скиданням мезги. В СВ другого типу є додатковий пристрій, за допомогою якого при повороті ручки 1 мезга виходить з СВ через отвір 2. Крім того її лоток 3 розташований на певній відстані від осі обертання 4 сита.

Таблиця 1 – Електричні відцентрові СВ з циліндричним ситом та їх виробники

№ п/п	Торгова марка (країна)	Модель	Скид. мезги
1	Olto, м. Миколаїв (Україна)	«Роднічок» СВПП-301М	н/а
2	СЭПО-АВТО, м. Саратов (Росія)	«Славянка» СВПП-301	н/а
3	МЭЗ "Прогресс", м. Мічурінськ (Росія)	«Садовая» СВПП-301, СВШПП-302	н/а
4	Aksion, м. Іжевськ (Росія)	СЦ-11.01, СЦ-22, СЦ-32	н/а
5	Мінський завод ім. Вавілова (Беларусь)	СВПП-301, СВШПП-302, -303; «Садовая» СВСП-301-П	н/а
6	"Электродвигатель", м. Могильов (Беларусь)	«Журавинка» СВСП-102, -102П; «Журавинка» СВСП-301П, -301М	н/а
7	Машзавод, м. Усть-Каменогорськ (Казахстан)	«Ульбинка» СВПП-101	н/а
8	ЗЕПВ "Спектр-Прибор", м. Курськ (Росія)	«Куряночка» СВПП-201; «Дачница» СВПР-201	н/а
		«Соловушка» СВРМ-201	ручне
9	"ОРБИТА", м. Вороніж (Росія)	«Росошанка Дачница» СВПР-201, «Росошанка» СВПР-201 М	ручне
10	ПЕНЗМАШ, м. Пенза (Росія)	«Салют» СВПР-201	ручне
11	Kenwood (Англія, Китай)	JE-900, JE-950	ручне

На рис. 2 показані основні складові СВ з н/а скиданням мезги.



Рисунок 2 – Фотографії основних складових СВ з н/а скиданням мезги

**Принципова схема СВ.** В корпусі 1 (рис.3, [1]) на вал 2 приводу 3 насаджена платформа 4 у вигляді хрестовини або диска, на якій міститься диск-терка 5 і сито 6. В корпусі є отвір 7 для виходу готового соку. Платформа закрыта кришкою 8 з отвором 9 для подачі перероблюваної сировини. В СВ з н/а викиданням мезги є викидний пристрій 10 та отвір для виходу мезги 11.

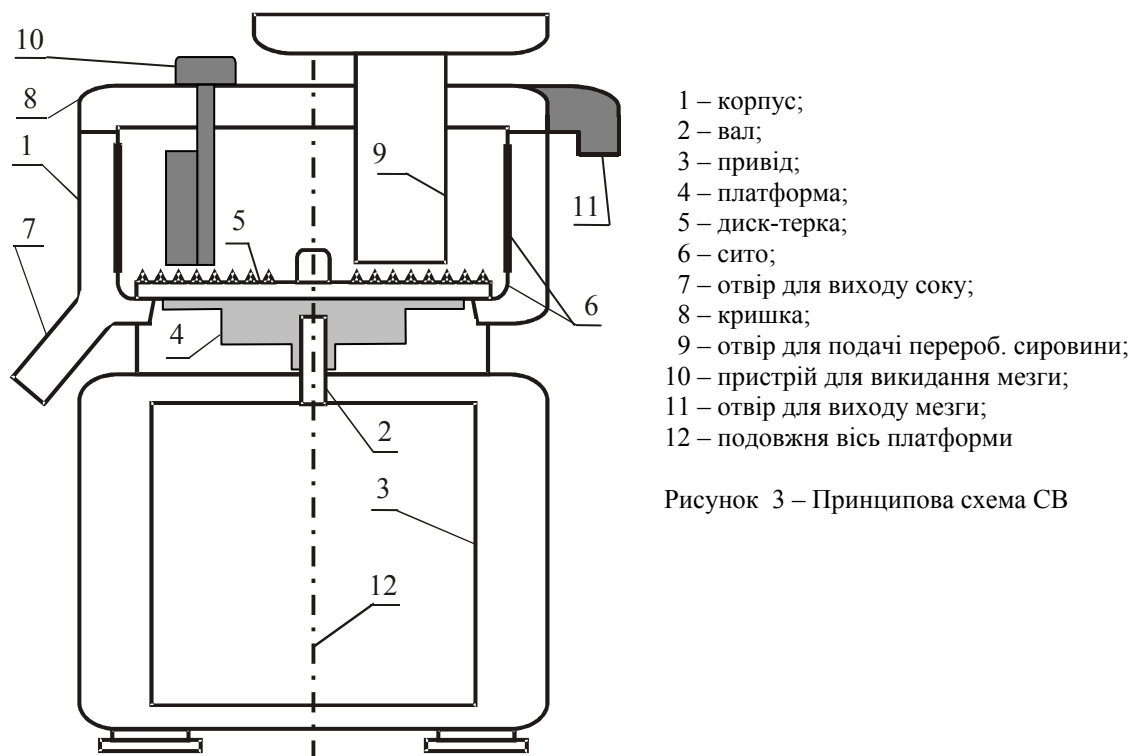


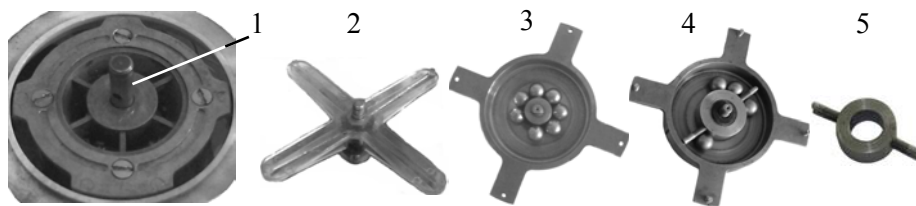
Рисунок 3 – Принципова схема СВ

СВ працює наступним чином: перероблювана сировина через отвір 9 подається на диск-терку 5, подрібнюється і відцентровою силою викидається на сито 6, де з подрібненої маси відділяється сік, який витікає з СВ через отвір 7, і накопичується мезга. При цьому мезга розподіляється на ситі нерівномірно, тому виникає дисбаланс сита і появляються вібрації корпусу. З часом вібрації посилюються і мезгу періодично викидають з СВ: в ручному режимі – зупиняючи СВ, або н/а – за допомогою пристрою 10 через отвір 11. В обох випадках (при зупинці СВ або н/а скиданні мезги) вібрації посилюються. Мезгу приходится викидати досить часто і в невеликих об'ємах, а це знижує продуктивність СВ та процент виходу соку з перероблюваної сировини.

**2. Технічні рішення з модернізації СВ для зрівноваження екстрактора АБ.** Пропонується для зрівноваження екстракторів СВ на ходу застосовувати пасивні АБ. В них у якості корегувальних вантажів можуть використовуватися кулі, ролики, маятники тощо [3-6]. Конструктивно самими простими і надійними у роботі є кульові АБ.

Модернізація СВ показана на прикладі машини вітчизняного виробництва СВПП-201 (рис. 4): на вал 1 приводу замість серійної платформи 2 у вигляді хрестовини насаджується платформа 3 або 4 суміщена з кульовим АБ. СВ при цьому працює наступним чином. Після включення приводу 3 СВ (рис. 3) і до першої подачі перероблюваної сировини через отвір 9 дисбаланс сита 6 відсутній і кулі в пасивному АБ займають положення, при яких дисбаланс АБ теж відсутній. При подачі перероблюваної сировини через отвір 9 мезга накопичується на ситі нерівномірно і утворює дисбаланс сита, який змінюється в процесі роботи СВ, що спричиняє її вібрації. В цей час кулі в АБ самі перерозподіляються і розташовуються таким чином, що сумарний дисбаланс АБ та сита відсутній і вібрації СВ зникають. Процес накопичення мезги може тривати до тих пір поки дисбаланс сита не наблизиться до

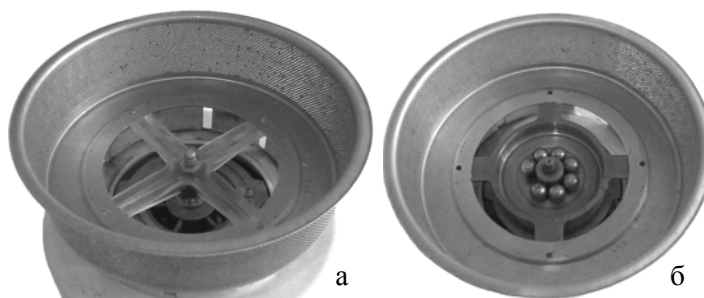
балансувальної ємності АБ – появляться незначні стабільні вібрації. Після чого сито 6 очищають від мезги як сказано вище.



1 – вал приводу, 2 – серійна платформа у вигляді хрестовини, 3 – платформа суміщена зі звичайним кульовим АБ; 4 – платформа суміщена з кульовим АБ з рухомими перегородками; 5 – рухома втулка з перегородками

Рисунок 4 – Модернізація СВПП-201

Конструкція СВ при такій модернізації принципово не змінюється (див. рис. 5) – робиться заміна тільки однієї деталі. Це дає можливість одночасно випускати СВ як з АБ так і без нього, а також проводити окремий випуск платформ з АБ для встановлення їх на уже продані СВ.



б – на платформі суміщеній зі звичайним кульовим АБ

Рисунок 5 Циліндричне сито: а – на серійній платформі у вигляді хрестовини

Для модернізації СВ можна використовувати кульові АБ різного типу: звичайний кульовий АБ Сирла [4] (рис. 6, а - вид зверху, б - вид з боку); дворядний з нерухомими перегородками [5] (рис. 6, в); однорядний і дворядний з рухомими перегородками [6] (рис. 6, г, д). Тип пасивного АБ не має принципового значення і впливає тільки на швидкість настання автобалансування та балансувальну ємність АБ.

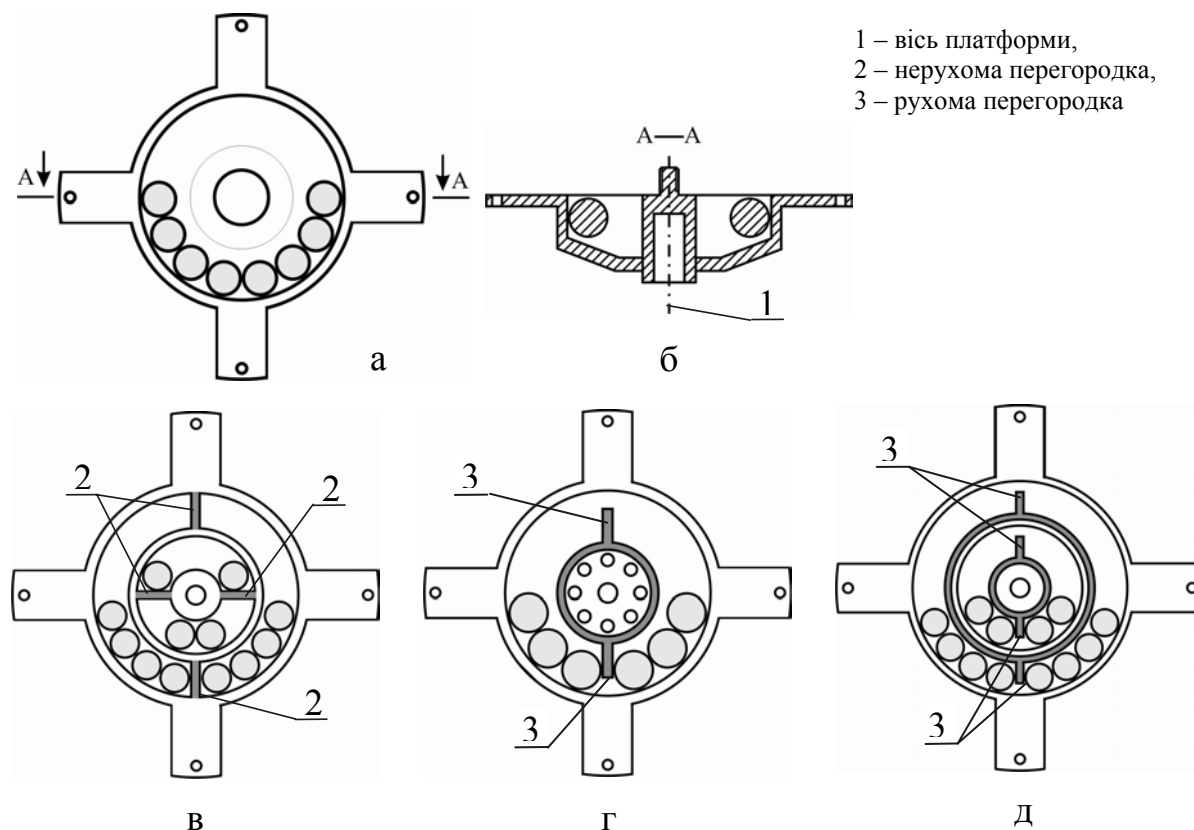
Звичайний кульовий АБ Сирла [4] (див. рис. 6, а, б) добре працює при включенні СВ і в ті моменти, коли швидкість ротора раптово зменшується майже до нуля, кулі при цьому розташовуються біля вала ротора симетрично відносно вала і не вносять додатковий дисбаланс; на великих швидкостях кулі під дією відцентрових сил піднімаються в верхню частину АБ, виходять на бігову доріжку максимального радіуса і, рухаючись по ній, з часом приходять в положення, в якому зрівноважують ротор, займаючи при цьому до половини її периметра; недоліком АБ Сирла є те, що при незначних раптових коливання швидкості ротора кулі можуть вносити додатковий дисбаланс.

Нерухомі 2 та рухомі 3 перегородки (рис. 6 в, д) в кульових АБ забезпечують:

- симетричне розташування куль щодо сита під час розгону, вибігу чи раптової зміни її кутової швидкості обертання;
- гарантований розбіг куль;
- синхронне (нерухомі перегородки 2), або майже синхронне (рухомі перегородки 3) обертання куль разом з ситом.

АБ дворядний з нерухомими перегородками (рис. 6, в) забезпечує цими

перегородками синхронне обертання куль разом з ситом і тому при ньому автобалансування настає найшвидше. Але через нерухомість перегородок пристрій має асиметрію балансувальної ємності у радіальних напрямках. АБ однорядний чи дворядний з рухомими перегородками (рис. 6, г, д) забезпечує цими перегородками майже синхронне обертання куль разом з ситом і симетрію балансувальної ємності пристроїв у радіальних напрямках. АБ однорядний має простішу конструкцію. Оптимальним варіантом електричної відцентрової н/а СВ є варіант із АБ однорядним із рухомими перегородками (рис. 6, г).



а, б – звичайний кульовий АБ Сирла [4] (а - вид зверху, б - вид з боку); в – дворядний АБ з нерухомими перегородками (вид зверху) (патент № 75189 [5]); г – однорядний АБ з рухомими перегородками (вид зверху) (патент № 26788 [6]); д – дворядний АБ з рухомими перегородками (вид зверху)

Рисунок 6 – Платформи суміщені з різними типами АБ

Запропоновані технічні рішення захищені патентом України на корисну модель № 77192 [8].

**Висновки.** Пропонується для боротьби з шумом і вібраціями корпусу електричної відцентрової СВ зрівноважувати її екстрактор на ходу пасивними АБ. При цьому:

1) найкраще застосовувати звичайний кульовий АБ Сирла і кульові АБ з рухомими та нерухомими перегородками, бо ці пристрої забезпечують спокійний розбіг і вибіг ротора;

2) для модернізації СВ пропонується суміщати платформу з АБ;

3) конструкція СВ при такій модернізації принципово не змінюється, бо замінюється тільки одна деталь, що дає можливість одночасно випускати СВ як з АБ так і без нього, а також проводити окремий випуск платформ з АБ для самостійної модернізації вже проданих машин.

## Список літератури

1. Летаев Д.А. Бытовые электроприборы для кухни. Справ. пособие. – Москва: Легпромбытиздат, 1992. – 96 с.
2. Партала О.Н. Справочник по ремонту бытовых электроприборов. - СПб: Наука и техника, 2010. – 400 с.
3. Філімоніхін Г.Б. Зрівноваження і віброзахист роторів автобалансирами з твердими коригувальними вантажами / Філімоніхін Г.Б. – Кіровоград: КНТУ, 2004. – 352 с.
4. Thearle E. L. Automatic dynamic balancers Part 2 – Ring, pendulum and ball balancers // Machine Design, 1950b, Vol. 22 No 10, pp. 103-106.
5. Пат. 75189 України, МКІ G01M 1/38 Автобалансирующий пристрій: / Г.Б. Філімоніхін, В.С. Майоров (Україна); Г. Б. Філімоніхін, В.С. Майоров. – № 2002032408; Заявл. 27.03.2002; Опубл. 15.03.2006, Бюл.№3.
6. Пат. 26788 України, МПК G01M 1/38 Автобалансирующий пристрій для зрівноваження роторів із похилою віссю обертання / Філімоніхін Г.Б., Яцун В.В., Коваленко О.В.; заявник та патентовласник Кіровоградський нац. техн. університет. – №200704757; заявл. 27.04.2007; опубл. 10.10.2007, Бюл.№16.
7. Электросоковыжималки бытовые. Общие технические условия. (ГОСТ 18199-83): ДСТУ 3141-95 (ГОСТ 18199-95):1996 – [Действительный с 1996-01-17]. –К.: Держстандарт Украины, 1996. – 23 с. – (Государственный стандарт Украины, межгосударственный стандарт).
8. Пат. 77192 України, МПК G01M 1/32 Електрична центрифужна напівавтоматична соковижималка / Філімоніхін Г.Б., Гончаров В.В.; заявник та патентовласник Кіровоградський нац. техн. університет. – № u201203340; заявл. 20.03.2012; опубл. 11.02.2013, Бюл.№3.

**Valery Goncharov, Gennady Filimonikhin**

*Kirovograd national technical university*

***Technical solutions on an balancing under way extractors of centrifugal juices***

It is offered to counterbalance under way by ball-type auto-balancer of a different design extractors (in the form of cylindrical sieve) of centrifugal juicers.

In article the short review of juicers with an extractor in the form of the cylindrical filter sieve is made, the principle of their work is described. The main problem arising in the course of work of such juicers – emergence of an imbalance and vibrations is specified. For their reduction it is offered to modernize juicers replacement in them one detail. Instead of a serial platform on which the extractor is established, it is offered to use a platform combined with a ball-type auto-balancer. Various technical solutions, principle of operation of auto-balancer are considered at an extractor equilibration.

For modernization it is best of all to use Thearle's ordinary ball-type auto-balancer and ball-type auto-balancer with mobile and motionless partitions.

**juicer, cylindrical sieve, extractor, auto-balancer**

Отримано 21.10.13