

*Аннотация.* Представлена принципиальная и структурная схемы и описана работа механического измерителя поточной мощности дизеля машинно-тракторного агрегата, а также результаты его исследования.

*Ключевые слова:* дизель, измеритель мощности, планетарный редуктор, гидравлический демпфер, сферический ролик, генератор, дифференциатор, тяга, диск, зубчатая рейка, щиток приборов.

*Summary.* Principal and structural schemes are represented in this work, and the operation of a mechanical current power meter of a diesel engine of a machine-and-tractor set, as well as the results of such researches are described herein.

*Key words:* diesel engine, power meter, epicyclic gear, hydraulic damper, spherical roller, integrator, differentiator, rod, disc, rack bar, scale, panel device.

УДК 681.26077:636

*А.Ф. Кондрюк, кандидат біологічних наук, доцент,  
А.М. Божок, доцент ПДАТУ*

## ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗВАЖУВАННЯ БАГАТООПОРНИХ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ

*Представлено принципову схему та описано роботу пристрою для зважування багатопорних об'єктів, переважно тварин, що є новим в оснащенні тваринницьких ферм.*

*Ключові слова:* тваринництво, контроль ваги, пристрій, патент, ефективність.

**Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Сучасні технічні засоби, що використовуються для визначення живої маси тварин, виготовлені згідно вимог Держстандарту 29329 „Ваги для статичного зважування” та нового ДСТУ EN45501, є стаціонарними, громіздкими, енергоємними і дорогими. Дані пристрої унеможливають контролювати вагу тварин на пасовищах, у літніх таборах, на фермах, де відсутні стаціонарні ваги і тварин необхідно перевозити на значні відстані. Останнє приводить до втрати часу, живої маси тварин і додаткових коштів, пов'язаних з їх транспортуванням. Все це створює певні незручності у використанні і обмежує область застосування відомих пристроїв.

**Актуальність досліджень.** Запропонований пристрій, запатентований в Державному Департаменті інтелектуальної власності (ИД 42115) [1], відноситься до засобів вимірювання та контролю, може бути використаний для зважування багатопорних рухомих об'єктів, переважно тварин, і представляє собою якісно новий напрям у технічному оснащенні тваринницьких ферм мобільними, компактними, точними і недорогими вагами для зважування біологічних об'єктів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми.** Відомий пружинний пристрій для зважування подібних об'єктів містить вимірювач ваги у вигляді підвішеного кронштейна з пружиною, один кінець якої нерухомо зв'язаний з кронштейном, а другий – з'єднаний тягою зі зважувальним тілом і стрілкою-показчиком ваги, яка переміщається вздовж градуйованої, в одиницях ваги, шкали, закріпленої на кронштейні [2].

Однак недоліком даного пристрою є неможливість зважування багатопорних рухомих об'єктів (наприклад, тварин, великих птахів тощо), які, через відсутність пересувних спеціальних пристроїв, підвішувати важко або взагалі неможливо, що створює певні труднощі в проведенні обліку, розрахунках їх вартості тощо.

Характерною конструктивною особливістю розробленого пристрою є забезпечення багатфункціональних можливостей:

- від'єднання кількості чутливих елементів (датчиків) опор для зважування одноопорних, двоопорних і т.д. об'єктів;
- легкого і зручного змінювання відстані між датчиками в будь-яких площинах і їх переміщення;

- взаємозамінювання датчиків та кінематично зв'язаних з ними елементів;
- візуального зчитування інформації про результати зважування і її функції;
- швидкої і зручної фіксації об'єктів на опорах та їх розфіксації;
- одержання лінійних механічних характеристик кожного датчика і в цілому пристрою.

Найбільш придатними для реалізації цих вимог можуть бути датчики сильфонного типу з гідравлічним підсумуванням інформації, зв'язані гнучкими гідролініями і механічним перетворювачем для її зчитування [3, 4, 5].

**Мета дослідження.** З врахуванням технічних і зоотехнічних вимог розробити принципову схему пристрою для зважування багатоопорних рухомих об'єктів, переважно тварин, описати його роботу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Запропонована розроблена принципова схема (рис. 1) пристрою для зважування багатоопорних рухомих об'єктів.

Пристрій містить вимірювачі (датчики) 40, 43, 44, 47 складових ваги кожної опори об'єкта, порожнисті основи 5, 1, 10... яких установлюються на спільній опорній поверхні 2. У схему вимірювачів 43, 44 входять приймальні сильфони 12, 38, нижні торці яких з'єднані з нерухомими фланцями 11, 39, жорстко зв'язаними з основою 1, а верхні торці – з рухомими фланцями 13, 37. До фланців 13, 37 нижніми кінцями приєднані пружини 12, 35, верхні кінці яких, через регульовальні гвинти 16, 34 зв'язані з основою 1, що є напрямною рухомих опор 17, 33 із затискачами 18, 32 для фіксації об'єкта. Рухомі опори 17, 33 з'єднані з рухомими фланцями 13, 37 пальцями 23, 29, які переміщуються в пазах основи 1.

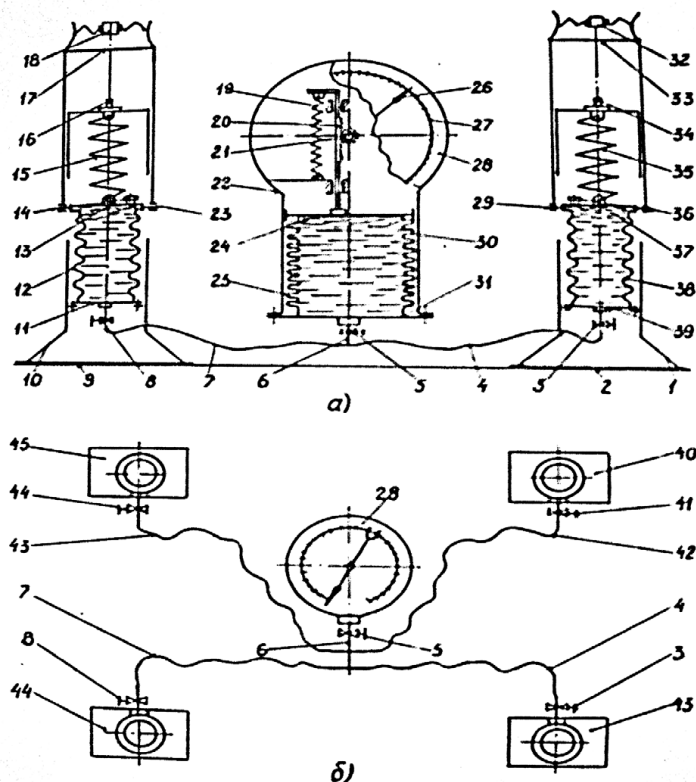


Рис. 1. Принципова схема пристрою для зважування багатоопорних рухомих об'єктів.

Замкнені порожнини приймальних сильфонів датчиків 40, 43, 44, 47 дистанційно сполучені гнучкими гідролініями 4, 7, 42, 45, а з виконавчим сильфоном 30 – гідролінією 6 показника 28 ваги, зважуваного об'єкта, з установленими на них перепускними кранами 3, 5, 8, 41, 46. Показник 28 містить корпус 22, з яким жорстко з'єднаний нерухомий фланець 31 сильфона 30 і напрямна 25 рухомого фланця 24, рейка 20 в зачепленні із зубчастим колесом 21, на вісі якого посаджена стрілка 25. Величина ваги зважуваного об'єкта зчитується за показниками стрілки 26 зі шкали 27, градуйованої в кілограмах або тоннах. Рухомі деталі показника 28 у вихідне положення повертаються зворотною пружиною 19, яка одним кінцем приєднана до напрямної 25, а другим кінцем – до рейки 20.

Заливається і виливається робоча рідина, а також випускається повітря при наповнюванні нею замкнутої сальфонної передачі через пробки 14, 36 в рухомих фланцях приймальних сальфонів 10, 36 і аналогічно в інших сальфонах.

Гістерезис матеріалу стінок сальфонів компенсується змінюванням ступеня затяжки пружин регулювальними гвинтами 16, 34.

Пристрій працює наступним чином. При зважуванні, наприклад, тварин з чотирма опорними кінцівками, спочатку перепускні крани 3, 5, 8, 41, 46 закриваються і під кожну кінцівку підставляються рухомі опори 17, 33, на яких затискачами 18, 32 вони фіксуються. Завдяки нестисливості робочої рідини рухомі опори 17, 33 по вертикалі займатимуть певні положення, а стрілка 26 на шкалі 27 – нульове. У міру відкривання кранів 3, 5, 8, 41, 46, долаючи зусилля пружин 15, 35, вони опускаються, переміщуючи донизу рухомі фланці 13, 37. При цьому робоча рідина з приймальних сальфонів 12, 38 витісняється і через перепускні крани 3, 5, 8, 41, 46 поступає у виконавчий сальфон 30, підвищуючи в ньому тиск. У результаті рухомий фланець 24 піднімається і, долаючи зусилля пружини 19, через рейку 20 повертає зубчасте колесо 21 разом із стрілкою 26 на кут, пропорційний величині ваги зважуваної тварини. Після зчитування зі шкали 27 величини ваги крани 3, 5, 8, 41, 46 закриваються, розфіксуються затискачами 18, 32 опорні кінцівки і тварини звільнюються. Далі крани 3, 5, 8, 41, 46 відкриваються і під дією пружин 15, 35 вимірювачів 40, 43, 44, 47 їх рухомі фланці 13, 37 разом з фланцем 24, рейкою 20 і стрілкою 26 повертаються у вихідне положення.

Аналогічно зважуються одно-, дво- і триопорні об'єкти, лише при цьому крани гідроліній не використовуваних вимірювачів повинні бути закритими.

Цим забезпечуються в запропонованому пристрої функціональні можливості потужних стаціонарних ваг.

**Висновки.** Застосування запропонованого переносного пристрою в порівнянні з відомим дасть можливість:

- створити певні зручності в побутових умовах, на ринках при продажі-купівлі тварин, в науковій роботі при необхідності їх періодичного зважування на випасах, при зважуванні вантажів транспортних засобів у місцях, віддалених від місць розташування стаціонарних ваг тощо;
- запобігти втрати часу і коштів, пов'язаних з транспортуванням тварин та інших об'єктів;
- підвищити достовірність оцінки ваги і вартості об'єктів;
- розширити область застосування.

#### Список використаних джерел

1. Патент № 42115 Україна. МПК G01g19/00, G01G23/00 Пристрій для зважування багатоопорних рухомих об'єктів / Кондрюк А.Ф., Божок А.М. UA-№ 200900101, Заяв. 5.01. 2009; Опубл. 25.06. 2009, Бюл. № 12.
2. Стоцкий Л.Р. Основы теплоэнергетики. – М.: Недра, 1968. – 188 с.
3. Кожевников С.Н., Есипенко Я.И., Раскин Я.М. Механизмы. Справочник. Изд. 4-е, перераб. и доп. Под ред. С.Н. Кожевникова. – М.: Машиностроение, 1976. – 784 с.
4. Грузенков П.Г. Детали машин, 4-е изд. – М.: Высшая школа, 1980. – 360 с.
5. Емельянов А.И., Емельянов Е.А., Калинина С.А. Практические расчеты в автоматике. – М.: Машиностроение, 1967.– 316 с.

**Аннотация.** Представлено принципиальную схему и описано работу устройства для взвешивания многоопорных подвижных объектов, преимущественно животных, которое является новым в оснащении животноводческих ферм.

**Ключевые слова:** животноводство, контроль веса, устройство, патент, эффективность.

**Summary.** A fundamental chart is presented and work of device is described for weighing of multi supporting mobile objects, mainly animal, which is new in the equipment of stock-raising farms.

**Keywords:** stock-raising, control of weight, device, patent, efficiency.