

## ДОЇЛЬНИЙ СТАКАН ІЗ ФУНКЦІЄЮ МАСАЖНОЇ ДІЇ

*Джеджула Олена Михайлівна, д.пед.н., професор  
Вінницький національний аграрний університет  
Dzhedzhula O.  
Vinnytsia National Agrarian University*

**Анотація:** одним із шляхів стимуляції молоковіддачі у корів є підготовка вимені, що забезпечується його масажем. Використання ручного масажу призводить до збільшення витрат часу та збільшення собівартості продукції. Існуючі на сьогодні конструкції доїльних стаканів не забезпечують масаж вимені на етапі доїння тварин. Запропоновано конструкцію доїльного стакану зі штовхачами, що забезпечують масажну дію з одночасним витисканням молока з дійки за рахунок прокатування роликів по дійковій трубці. Штовхачі через кулачки з'єднані з турбінкою. Обертання турбінки дозволяє штовхачам здійснювати зворотно-поступальні рухи зі стискуванням дійки у перпендикулярній до її вісі площині. Стискання (звуження дійкової гуми) рухаються донизу за рахунок взаємного розміщення (з ексцентриситетом) кулачків.

**Ключові слова:** процес доїння, доїльний стакан, масажна дія, штовхачі, зворотно-поступальний рух.

### **Постановка проблеми**

Машинне доїння корів є складним технологічним процесом, при здійсненні якого виконавчий механізм (доїльний апарат) працює у взаємодії з організмом тварини.

Доїння є фізіологічним процесом, головна мета якого полягає не тільки в швидкому, досить повному і з найменшими витратами праці витяганні утворився в вимені молока, але і в тому, щоб створити хороші умови для стимуляції продуктивності тварини. Процес молоковіддачі, що забезпечує виведення молока з альвеолярного відділу вимені в цистернальних, викликається рефлекторно роздратуванням рецепторів молочної залози в результаті попередньої підготовки до доїння, а також дотриманням параметрів роботи доїльного апарата – так званий безумовний рефлекс молоковіддачі [7, 8].

Основа ефективного машинного доїння – збудження повноцінного рефлексу молоковіддачі у молочних корів перед доїнням і ліквідація причин, що ведуть до передчасного гальмування рефлексу. Одним з важливих резервів підвищення ефективності машинного доїння є попередня підготовка вим'я корови. Ця операція, в першу чергу, забезпечується його масажем. Тому значна увага приділяється обґрунтуванню конструктивних і режимних параметрів різноманітних пристроїв для масажу вимені.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Конструкція доїльних стаканів широко розглядається у працях В.Ф.Королева, Л.П.Карташов, І.Н.Краснов, П.Ю.Кокарев О.В.Ужик. Серед зарубіжних вчених теорії машинного доїння присвячені праці Hubbard S., Hamman J., Main, G.A., Peterson K., Williams R. Та ін. Проте, суттєвими недоліками доїльних стаканів залишаються наступні: погане стимулювання молоковіддачі, наповзання на дійку під час доїння, негативний вплив вакууму на дійку [1, 6]. На сьогодні ще не запропонована ефективна конструкція доїльного стакану, яка дозволяє подолати названі недоліки, а також забезпечує ефективну масажну дію.

### **Мета досліджень**

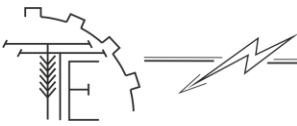
Удосконаленні процесу доїння за рахунок масажної дії на вим'я корови.

Для досягнення мети необхідно вирішити **наступні завдання:**

- дослідити існуючих конструкцій доїльних стаканів щодо наявності масажного у процесі доїння корів;
- обґрунтувати конструкцію доїльного стакану з масажною дією на вим'я корови.

### **Виклад основного матеріалу**

Науковці пропонують доїльні стакани з додатковими камерами у стаканах; доїльні стакани з масажними елементами; пристрої для зміни тиску гуми на дійку за рахунок зміни величини натягу гуми у стакані; доїльні стакани з контрольними пристроями для виміру кількості молока, що витікає з дійки; пристрої для здійснення м'якого впливу на дійку; термостимулюючий доїльний стакан, у



якому за рахунок роботи двох клапанів молоко поступає у міжстінковий проміжок, нагріває дійкову гуму і видаляється зі стакану; стакани з масажниками, що розміщені у верхній частині гільзи (при такті смоктання масажними з невеликим зусиллям втискаються у дійкову гуму, запобігаючи наповзанню стакану на дійку, а при такті стискання вдавлюються у гуму з максимальним зусиллям, здійснюючи масаж дійки при її основі, яка має найбільшу кількість нервових закінчень; доїльний стакан з міцним охопленням дійки при різних її діаметрах за рахунок використання гофрованої дійкової гуми; стакан зі змінною площиною стискання під час доїння, що досягається поворотом спеціальної шайби, встановленої у стакан, при кожному стисканні [3, 4].

Робота будь-якого типу масажерів визначається характером впливу його робочого органу на вим'я корови. Так, Ужик О.В. та Кокарев П.Ю. пропонують коливальний пристрій для масажу нетелей, що складається з масажного кола колу, пневмовібратора, еластичних мембран, вантажу. Принцип дії запропонованого Ужиком О.В. доїльного стакану ґрунтується на утворенні коливальних систем «масаажний пристрій – вим'я» під впливом пневмовібратора. В конструкції доїльного стакану передбачені деформатори з роликками. В одному з них деформатор виконано у вигляді рамки з шарнірно закріпленими на ній ричагами. У нижній частині стакану встановлений перший сільфон, жорстко з'єднаний тягами з рамою. На кришці першого сільфону встановлений другий, з'єднаний з ричагами. Вакууметричний тиск від пульсатора поступає спочатку у порожнину малого сільфону, який, спускаючись, тягами повертає ричаги. Ролики, закріплені на ричагах, зближуються і стискають дійкову трубку з дійкою. Через систему трубок з отворами і виборкою, розміщеною в основі доїльного стакану, вакууметричний тиск поступає у порожнину першого сільфону, який тягами опускає раму. Таким чином, ролики прокатуються по дійковій трубці, витискаючи молоко з дійки [2]. Запропонований нами доїльний стакан (рис.1) містить дійкову гуму 2 та еластичні кільця 3, які з'єднані зі штовхачами 5. Штовхачі переміщуються у радіальному напрямку. Штовхач 5 з'єднується з кулачками 6 за допомогою підшипника 7. З'єднання штовхача 5 з'єднаний з кулачками 6 за допомогою підшипника 7. Всі кулачки 6 жорстко посаджені на вал 8, який закріплено у підшипниках 9 всередині колектора. Кожний кулачок повернутий відносно попереднього на кут  $\varphi$ . Кут  $\varphi$

розраховується за формулою  $\varphi = \frac{\pi}{n}$ , де  $n$  – число кулачків.

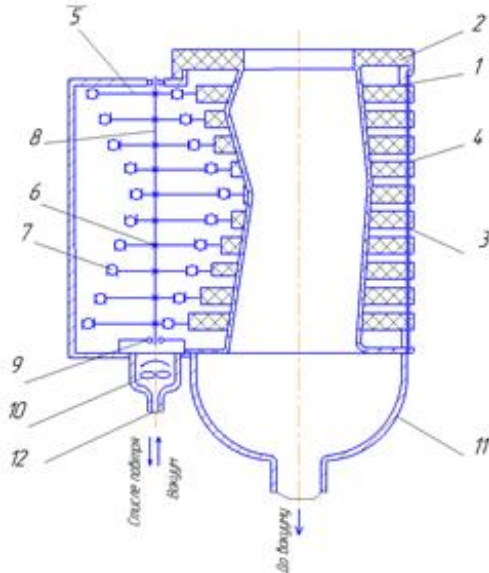


Рис. 1. Конструкція доїльного стакану

При обертанні валу 8 турбінкою кулачки обертаються разом із валом. Штовхачі також здійснюють зворотно-поступальні рухи. При цьому вони впливають на еластичні кільця.

На рис. 2. Показано вал із розміщеними на ньому кулачками і штовхачами. Дійкова гума протягнута крізь еластичні кільця 3, один край яких фіксується шпичкою 4, а інший під'єднаний до штовхача 5. Привід валу 8 вибрано пневматичний у вигляді турбінки 10. До корпусу стакану приєднана воронка 11, а турбінка закрита кожухом 12. У корпусі кожуха 12 виконано отвори для забору повітря з атмосфери або його випуску. На рис.3 показано різні положення дійкової гуми при різних положеннях кулачка відносно вісі обертання у поперечному перерізі.

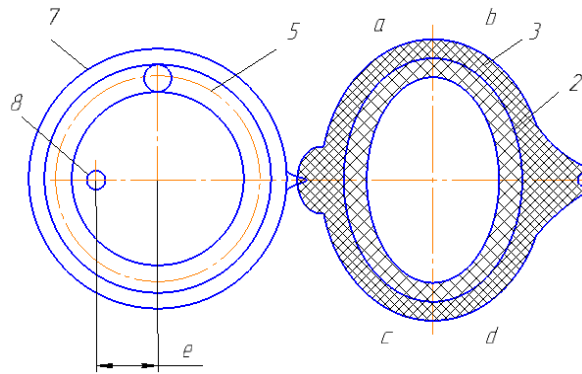
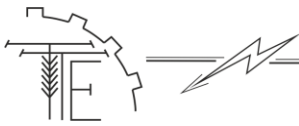


Рис. 2. Взаємне розміщення кулачків та валу

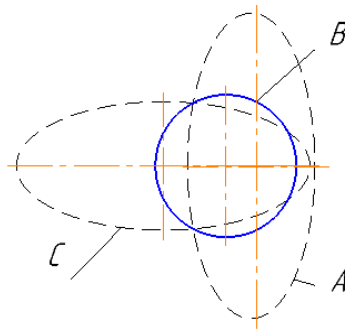


Рис. 3. Крайні положення дійкової гуми

Штовхачі 5, з'єднані з кулачками 6 за допомогою підшипників 7, також здійснюють зворотно-поступальний рух. Кінці штовхачів прикріплено до еластичних кілець 3 і тому при своєму зворотно-поступальному руху деформують еластичні кільця у площині, перпендикулярній до вісі. У крайньому правому положенні штовхача переріз дійкової гуми являє собою еліптичну криву, у середньому положенні – коло В, у крайньому лівому положенні – еліптичну криву С (рис.3). Периметр дійкової гуми завжди сталий, але площа поперечного перерізу змінюється. За половину оберту валу площа поперечного перерізу дійкової гуми змінюється від мінімального значення, потім досягає максимального значення і знов дорівнює мінімуму. Мінімальне значення досягається при русі кулачка з положення, коли ексцентриситет знаходиться на прямій, що з'єднує вісь валу з віссю симетрії отвору дійкової гуми. Розмах коливань точки з'єднання штовхача з еластичним кільцем дорівнює  $2e$ .

Завдяки тому, що кожний наступний кулачок повернути відносно попереднього на кут  $\varphi$ , що дорівнює  $\pi/n$ , де  $n$  – число кулачків, вздовж дійки завжди утворюється одне або два звуження. Для того, щоб звуження у дійковій гумі рухались донизу, необхідно здійснити оберт наступного кулачка відносно попереднього на кут  $\varphi$ , що співпадає з напрямком обертання валу.

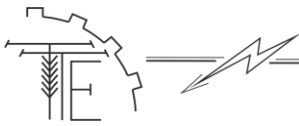
Механічний вплив на дійку дозволяє у процесі доїння забезпечити масажну дію, зменшити високий вакуумний тиску у піддійковій камері, що запобігає захворюванню тварин. Механізм витискання, у запропонованій конструкції доїльного стакану, є механічним впливом на дійку, працює більш уповільнено, ніж дійкова гума, що різко змикається під дією вакууму.

### Висновки

Принцип роботи запропонованого доїльного стакану зі штовхачами із послідовним механічним впливом у поперечному перерізі на дійку найбільш імітує природний процес ручного доїння та сприяє максимальному рефлексу молоковіддачі, повноті видавлювання та розвитку вимені внаслідок наявності масажної дії на дійку корови.

### Список літератури

1. Джеджула О.М. Оптимізація конструкції доїльних стаканів зі стимуляцією рефлексу молоковіддачі / О.М. Джеджула, А.й. Островський // Техніка, енергетика, транспорт АПК. – 2017. - №2(98). – С.18-21.
2. Ужик О.В. Механическое колебательное устройство для массажа вымени нетелей [Електронний ресурс] / О.В.Ужик // Вестник алтайского государственного университета. – 6(152). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/journal/n/vestnik-altayskogo-gosudarstvennogo-agrarnogo-universiteta>.



3. Ужик В.Ф. Обоснование параметров выжимающего доильного стакана [Электронный ресурс] / В.Ф.Ужик, Кокарев П.Ю., Пигорев И.Я. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-parametrov-vyzhimayuschego-doilnogo-stakana>.
4. Установки доильные. Технические испытания. Международный стандарт ИСО 6690. - Второе издание, 1996.
5. Hubbard, S.J. A study of rapid mechanical events in a mechanoreceptor // *J. Physiol (Gr.Brit)*, 1958, vol., 141, p. 198-218.
6. Hamman, J., Main, G.A., Wetzel, S. Teat tissue reactions to milking. Effects of vacuum level // *Journal of Dairy Science* Vol, 76, № 4, 1993, p. 10411045.
7. Peterson, K. Mammary tissue injury resulting from improper machine milking / *Amer. J. Vet. Res.*, № 107, 1964, p. 1002-1009.
8. Williams R.J. *Biochemical individuality*. New York, 1956.

### References

1. Dzhezdzhula O.M. Optyimizatsiya konstruksiyi doyl'nykh stakaniv zi stymulyatsiyeyu refleksu molokoviddachi / O.M. Dzhezdzhula, A.y.Ostrov's'kyu // *Tekhnika, enerhetyka, transport APK*. – 2017. - №2(98). – S.18-21.
2. Uzhyk O.V. Mekhanycheskoe kolebatel'noe ustroystvo dlya massazha vymeny neteley [Elektronnyy resurs] / O.V.Uzhyk // *Vestnyk altayskogo gosudarstvennogo unyversyteta*. – 6(152). – Rezhym dostupu: <https://cyberleninka.ru/journal/n/vestnik-altayskogo-gosudarstvennogo-agrarnogo-universiteta>;
3. Uzhyk V.F. Obosnovanye parametrov vyzhimayushcheho doyl'nogo stakana [Elektronnyy resurs] / V.F.Uzhyk, Kokarev P.YU., Pyhorev Y.YA. // *Vesnyk Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademyy* – Rezhym dostupu: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-parametrov-vyzhimayuschego-doilnogo-stakana>
4. Ustanovky doyl'nye. Tekhnycheskiye uspytanyya. Mezhdunarodnyy standart YSO 6690. - Vtoroe yzdanye, 1996.
5. Hubbard, S.J. A study of rapid mechanical events in a mechanoreceptor // *J. Physiol (Gr.Brit)*, 1958, vol., 141, p. 198-218.
6. Hamman, J., Main, G.A., Wetzel, S. Teat tissue reactions to milking. Effects of vacuum level // *Journal of Dairy Science* Vol, 76, № 4, 1993, p. 10411045.
7. Peterson, K. Mammary tissue injury resulting from improper machine milking / *Amer. J. Vet. Res.*, № 107, 1964, p. 1002-1009.
8. Williams R.J. *Biochemical individuality*. New York, 1956.

### ДОИЛЬНЫЙ СТАКАН С ФУНКЦИЕЙ МАССАЖНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

**Аннотация:** одним из путей стимуляции молокоотдачи у коров является подготовка вымени, что обеспечивается его массажем. Использование ручного массажа приводит к увеличению затрат времени и себестоимости продукции. Существующие сегодня конструкции доильных стаканов не обеспечивают массаж вымени на этапе доения животных. Предложена конструкция доильного стакана с толкателями, которые обеспечивают массажное воздействие с одновременным выдавливанием молока из соска за счет прокатывания роликов по сосковой трубке. Толкатели через кулачки соединены с турбинкой. Вращение турбинки позволяет толкателям совершать возвратно-поступательные движения со сжатием соска в перпендикулярном к его оси плоскости. Сжатия (сужение сосковой резины) движутся вниз за счет взаимного расположения (с эксцентриситетом) кулачков.

**Ключевые слова:** процесс доения, доильный стакан, массажное воздействие, толкатели, возвратно-поступательное движение.

### MILKING CUPS WITH MASSAGE EFFECTIVE FUNCTION

**Summary:** one of the ways to stimulate of milk in cows is to prepare the Udder of a cow, which is provided by its massage. The use of manual massage leads to an increase in time and cost of production. Existing today's designs of milking cups do not provide massage of Udder at the milking of animals. The design of a milking cup with pushers is proposed, which provides massage effect while simultaneously extruding milk from the nipple by rolling the rollers on the nipple. Camshafts are connected to the turbine. Turning the turbine allows the pusher to perform reciprocating movements with compression of the nipple in a plane perpendicular to its axis. Compression (the narrowing of the nipple rubber) moves down due to the relative position (with eccentricity) of the cam.

**Keywords:** milking process, milking glass, massage effect, pushers, reciprocal movement.