

## İNƏK DƏRİSİNİ TƏMİZLƏYƏN QURĞUNUN İŞÇİ ORQANININ ƏSAS PARAMETRLƏRİNİN ƏSASLANDIRILMASI

E.R. CUVARLİNSKAYA  
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti

*Heyvandarlığın texnoloji prosesləri arasında inəklərin dəri örtüyünün təmizlənməsi heç də az əhəmiyyət daşımır. Bu əməliyyat əmək tutumlu olmaqla xidmət personalı üçün də təhlükəli sayılır. İnəklərin dərisinə qulluq göstərən və təmizləyən mövcud qurğu, texnologiya və vasitələrin tənqidi təhlili əsasında onların konstruktiv texnoloji təkmilləşdirmə yolları müəyyənləşdirilmişdir.*

*Tədqiqat predmeti qismində texniki vasitənin konstruktiv və istismar xarakteristikasından asılı olaraq onlara dəri örtüyü arasındakı qarşılıqlı təsir qanunauyğunluğunun müəyyən edilməsi olmuşdur. İşçi orqanın dəri örtüyü ilə qarşılıqlı təsirinə tədqiqi əsasında təmizləyici qurğunun icra mexanizminin əsas parametrlərinin nəzəri cəhətdən əsaslandırılması məsələsi ələ alınmışdır. Aparılmış işlər təmizləyici qurğunun heyvanda stres vəziyyətini istisna edən konstruktiv-rejim parametrlərinin əsaslandırılmasına imkan vermişdir.*

*Açar sözlər. Dəri örtüyü, dərinin təmizlənməsi, mexaniki təmizləmə, təmizləyici tərtibat, çirkin kənarlaşdırılması, elastik qüvvəsi, təmizləyici qüvvə.*

**S**üd və ət istehsalı üzrə maldarlıq istehsal olunan məhsul müxtəlifliyi ilə kənd təsərrüfatı sahələrində birinci yerdə durur. Heyvandarlıq məhsulları istehsalının artırılması və keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması maddi- istehsal bazasının genişləndirilməsi və malin cins tərkibinin yaxşılaşdırılması ilə yanaşı heyvandarlıq fermalarında bir sıra baytar - sanitar tədbirlərinin həyata keçirilməsi ilə əlaqəli məsələlərin həllini tələb edir.

Əldə edilən məhsulun keyfiyyət və miqdarına təsir göstərən və həmçinin qaramalın fizioloji vəziyyətini müəyyən edən amillərdən biri onun bədəninin və dərisinin təmizliyidir. Bədəni əhatə edən dəri geniş inkişaf etmiş qan və əsəb sisteminə malikdir. Dəri böyük fizioloji rola malikdir. İlk növbədə orqanizmin ətraf mühitlə təmasda olması onun vasitəsi ilə baş verir. Çoxsaylı hissiyat ucları termiki, mexaniki, işiq və ağrıdıçı qıcıqları qəbul edir [1, 2, 3].

Bədəni əhatə edən dəri maddələr və enerji mübadiləsində iştirak edir, bədənin temperatur rejimini, nəfəsəlmənin rahatlığını qoruyur, daxilə yoluxdurucu mikroorqanizmlərin keçməsinin qarşısını alır [4].

Dərinin tam şəkildə öz vəzifəsini yerinə yetirməsi üçün ona müvafiq qulluq göstərməlidir. Əmtəlik süd və ət istehsal edən təsərrüfatlarda heyvanların dərisinə göstərilən qulluq mexanikləşdirilmiş texnologiyalara uyğunlaşdırılmalıdır [5, 6].

Heyvanın dərisi daim ölmüş epidermis hüceyrələri, tər (dəri ifrazatı), toz, palçıq və mikroorqanizmlər üçün əlverişli mühit rolunu oynayır.

Dəriyə sanitar – gigiyenik qulluq aparılmadıqda və yaxud pis aparıldıqda onun üzərində gənə, qotur gənəsi, tükyeyənlər kimi parazitlər peyda olurlar. Bədən səthinə xidmət göstərilmədikdə tər və yağ vəzlərinin ağzı tutulur, dəridə qıcıqlanmalar, qa-

şınma artır, istilik tənzimlənmə azalır, orqanizmdə maddələr mübadiləsi pozulur.

Heyvanlar pis sanitar şəraitdə saxlandıqda onun dəri örtüyü peyin və palçıqla çirklənir, belə vəziyyət invazion xəstəliklərin baş verməsinə səbəb olur.

Heyvanlar lazımi şəraitdə saxlandıqda və onların bədən örtüyünə sanitar- gigiyena xidməti yerinə yetirildikdə orqanizmin xarici təsirlərə müqaviməti artır. Ədəbiyyatda [7] qeyd olunur ki, inəyin dərisinə sistemətik mexaniki təsir zamanı sağım miqdarı 7...12%, südün yağlılığı isə 0,1...0,3% artmışdır.

Əksər təsərrüfatlarda heyvanların bədən səthi xüsusi qaşovlarla və fırçalarla təmizlənilir. Bunlar əldəstəyi olan kiçik bel şəkildə olurlar. Malabaxan bunlarla inəyin dəri səthini çirklərdən təmizləyir.

Fırçalar əl ilə işlədilər və stasionar şəkildə qurulmuş olurlar. Stasionar fırçalar tövlədə inəklər bağısız saxlandıqda istifadə olunurlar. Bunlar tövlənin divarlarına bərkidilir və inəklər istənilən vaxt özlərini ona sürərək bədənələrini təmizləyirlər. Belə qaşovlar və stasionar fırçalar sadə quruluşdadır və az material sərfi ilə düzəldilirlər. Ancaq bununla yanaşı qaşovla işləmək əmək tutumludur, xeyli fiziki zəhmət tələb edir. Stasionarlarda isə tam sanitar təmizlik təmin olunmur. Beləliklə inəklərə sanitar-gigiyenik xidmət üzrə texnologiya və texniki vasitələrin icmal mövcud vasitələrin tənqidi təhlilini verməyə, onların nöqsanlarını (təmizləmənin sistemli çirkə toplayıcısının olmaması, mexaniki möhkəmlilik baxımından zəif olması, payız - yaz dövründə gənələrə qarşı işləmə apara bilməməsi, qiymətinin baha olması və konstruktiv mürəkkəbliyi) müəyyən etməyə və elmi problemin qoyuluşunu əsaslandırmağa imkan vermişdir. Bununla əlaqədar olaraq inəklərin bədən səthinin mexaniki quru təmizlənməsini yerinə yetirmək

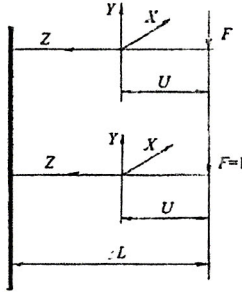


ifadəsindən bir təmizləyici elementin statistik elastiklik qiüvvəsini  $F_{el}^{st}$  təyin edirik:

$$\delta = \int \frac{(FU)(1 \cdot U)}{EJ_x} dU = \frac{F}{EJ_x} \int_0^L \frac{U^2 dU}{EJ_x} = \frac{F L^3}{EJ_x 3}$$

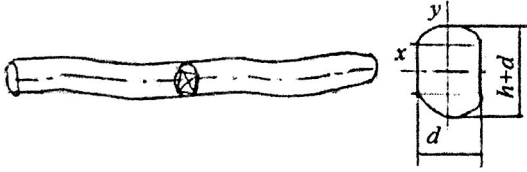
$$F_{el}^{st} = \frac{\delta 3EJ_x}{L^3}; \quad (4)$$

burada  $\delta$ -təmizləyici elementin əyilməsi, m;  
 $E$ -materialın elastiklik modulu, Pa;  
 $J_x$ -təmizləyici elementin ətalət momenti, m<sup>4</sup>;  
 $L$ -təmizləyici elementin uzunluğu, m.



Şəkil 3. Təmizləyici elementin ətalət momentinin təyini üçün sxem.

Təmizləyici elementin en kəsiyinin ətalət momentini materialların müqaviməti kursundan məlum olan düsturla təyin edirik (şəkil.4) [9].



Şəkil 4. Təmizləyici elementin en kəsiyi.

$$J_x = \frac{\pi d_{TE}^4}{64} \quad (5)$$

burada  $J_x$ -təmizləyici elementin ətalət momenti, m<sup>4</sup>;

$d_{TE}$ -bir təmizləyici elementin diametri, m.

Dəri örtüyünü təmizləmək üçün tərtibatın işinə görə təmizlənmə çirkin fırça tükələri ilə daranması nəticəsində baş verir. Odur ki, fırça tükü ilə təmizlənmə səthin qarşılıqlı təsiri zamanı tükün yaratdığı qiüvvənin  $F_{el}^{st}$  müəyyən edilməsi lazım gəlir.

$$F_{el}^{st} = \frac{\delta 3E\pi d_{TE}^4}{64L^3}. \quad (6)$$

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi bizim baxdığımız nəzəri məsələdə nəzərə alınır ki, təmizləyici element çirklə səthdə dinamik zərbə yaradır. Dinamiki zərbə əmsalı aşağıdakı kimi müəyyən edilir:

$$k_d = \sqrt{1 + \frac{v_1^2 + v_2^2}{g\delta}} = \sqrt{1 + \frac{(\omega(L+r))^2 + v_2^2}{g\delta}}, \quad (7)$$

burada  $v_1 = \omega(L+r)$ -təmizləyici elementin ucunun xətti sürəti, m/san;

$v_2$ -tərtibatın işçi orqanının hərəkət sürəti, m/san;

$g$ -sərbəst düşmə təcili, m/san<sup>2</sup>;

$\omega$ -barabanın fırlanmasının bucaq sürəti, san<sup>-1</sup>;

$r$ -təmizləyici elementlər bərkidilmiş barabanın radiusu, m.

Aşağıdakı düsturla təmizləyici elementin elastiklik qiüvvəsini  $F_{el}$  müəyyən edirik:

$$F_{el} = \frac{\delta 3E\pi d^4}{64L^3} \sqrt{1 + \frac{(\omega(L+r))^2 + v_2^2}{g\delta}}. \quad (8)$$

Sonra çirk hissəciyinin qopardılması üçün lazım olan qiüvvəni müəyyən edirik. Bu, iki toplanandan: sürtünmə qiüvvəsi  $F_s$  və çirki saxlayan qiüvvədən -  $F_{sax}$  ibarətdir:

$$F_Q = F_s + F_{sax}; \quad (9)$$

burada  $F_Q$ -çirki qoparan qiüvvə, N;

$F_s$ -sürtünmə qiüvvəsi;

$F_{sax}$ -çirki dəri səthində saxlayan qiüvvə, N.

$$F_s = fN; \quad (10)$$

burada  $f$ -tərtibatın çirk üzrə sürtünmə əmsalı;

$N$ -dayaq reaksiyası, N.

$F_{el}$  və  $F_Q$  qiüvvələri müəyyənləşdirildikdən sonra təmizləyici elementin işçi gedişində iştirak edən tükərlərin (tellərin) miqdarı hesablanır. Bunun üçün çevrəyə yerləşmiş üçbucaq kimi həndəsi məsələyə baxmaq lazım gəlir. Burada vətərin uzunluğu  $s$  qeydə alınır [15] (şəkil.5).

$AOB$  - üçbucağı bərabəryanlıdır:  $OA = OB = R$ .  $AB$  vətərinin uzunluğu  $s$ -dir.

$$AO^2 = AC^2 - CO^2; \quad (11)$$

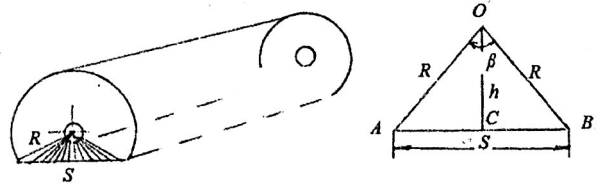
$$AO = \sqrt{R^2 - h^2}. \quad (12)$$

Əgər çevrənin radiusu ( $R$ ) və  $AOB$  qövsünün uzunluğu məlum olarsa, onda

$$S = AB = 2AO = 2\sqrt{R^2 - h^2}. \quad (13)$$

Bu qiüvvəti vətərin uzunluq düsturunda istifadə etsək alırıq:

$$S = 2\sqrt{R^2 - h^2}. \quad (14)$$



Şəkil 5. Çirklə təmasa girən təmizləyici elementlərin sayını müəyyən etmək üçün sxem.

Təmizləyici elementin uzunluğunu bilməklə (0,2 m) eyni zamanda işləyən təmizləyici elementlərin miqdarını ( $n$ ) tapırıq:

$$n_{TE} = 0,4\sqrt{R^2 - h^2}. \quad (15)$$

Bunu nəzərə almaqla təmizləyici tərtibatın çirki aradan götürmək üçün nə qədər qiüvvə sərf etdiyinin yekun qiüvvətini müəyyən edə bilirik:

$$F = \frac{\delta 3 E \pi d^4}{64 L^3} \sqrt{1 + \frac{(\omega(L+r))^2 + v_z^2}{g \delta}} n_{TE} k_{eh}. \quad (16)$$

burada  $n_{TE}$ -təmizləyici elementlərin miqdarı, ədəd;

$k_{eh}$ -ehtiyat əmsalı,  $k_{eh}=1,1$ .

**Yekun.** Nəzəri tədqiqatlar iri buynuzlu heyvanların dərisini çirkədən təmizləyən qurğunun təmizləyici elementinin uzunluğunu, qurğunun ağıri vermədən çirki təmizləmə qüvvəsini müəyyən etməyə imkan vermişdir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Бобровский А.Я., Писменская В.Н. и др. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1992. – 207 с.
2. Браун А.А., отв. ред. Фарсыханов С.И. Гистологическое строение кожи сельскохозяйственных животных. – Душанбе: Дониш, 1983. – 79 с.
3. Гоголи Г.И., Чичинадзе Г.В. Количественные показатели гистоструктуры кожи некоторых пород крупного рогатого скота, зебу и их гибридов /Материалы научных исследований лаборатории биологических основ повышения продуктивности животноводства института зоологии АН Грузинской ССР. – Тбилиси, 1988. – с.104-110.
4. Соколов В.Е., Чернова О.Ф. Кожные железы млекопитающих. –М.: ГЕОС, 2001. – 576 с.
5. Соколов В.Е., Женевская Р.П. Руководство по изучению кожного покрова млекопитающих. – М.: Наука, 1988. – 279 с.
6. Тиныхов Г.Г. Гистология мясопромышленных животных. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 317 с.
7. Жигачев А.И., Уколов П.И. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии. Учебное пособие. – СПб.: ООО «Квадро», 2012. – 336 с.
8. Александров А.В., Потапов В.Д. Основы теории упругости и пластичности. – М.: Высшая школа, 1990, 400 с.
9. Александров А.В. и др. Сопротивление материалов. - М.: Высшая школа, 2018, 293 с.
10. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: учеб. для вузов. –М.: Изд. Юрайт, 1988, 640 с.
11. Яблонский А.А. Курс теоретической механики. Часть 1. Статика. Кинематика: Учеб.для техн. вузов. – М.: Высшая школа, 1984, 344 с.
12. Клименко Д.Б. Разработка и обоснование параметров устройства для санитарной очистки вымени коровы перед доением на автоматизированной доильной установке: Автореф. дисс. канд. техн. наук.–Мичуринск, 2012, 22 с.
13. Иванов Ю.Г., Лапкин А.Г. Измерение показателей качества молока при переводе коров на роботизированное доение / Вестник Всероссийского Научно-Исследовательского Института Механизации Животноводства., 2013, №3(11), с. 173-175.
14. Чугаев Р.Р. Гидравлика: Учеб.для вузов.– Л.: Энергоиздат, 1982, 672 с.
15. Ефимов Н.В. Высшая геометрия.-М.: Физмат, 2003, 584 с.

### Обоснование основных параметров рабочего органа установки для очистки кожи коровы

Э.Р.Джуварлинская

Среди технологических процессов животноводства немаловажную роль играет механическая обработка и очистка кожного покрова крупного рогатого скота, которая является трудоемкой и опасной для обслуживающего персонала. На основе критического анализа существующих устройств, технологий и средств механической очистки кожи коров уточнены пути конструктивно-технологического их совершенствования.

В качестве предмета исследования было выбрано установление закономерности взаимодействия технического устройства с кожей животного в зависимости от их конструктивных и эксплуатационных характеристик. Рассматривается теоретическая задача обоснования основных параметров исполнительного механизма устройства для очистки кожи коров на основе исследования взаимодействия рабочего органа с кожным покровом. Проведенная работа позволила выявить основные конструктивно-режимные параметры очищающего устройства, не допускающих стрессовых явлений.

**Ключевые слова.** Кожный покров, очистка кожи, механическая очистка, очищающее устройство, удаление грязи, сила упругости, сила очищения.

### Justification of the main parameters of the working body of the installation for cleaning cow skin

E.R.Juvarlinskaya

Among the technological processes of animal husbandry, an important role is played by the mechanical treatment and cleaning of the skin cover of cattle, which is time-consuming and dangerous for staff. Based on a critical analysis of existing devices, technologies and means for mechanical cleaning of cow skin, the ways of constructive and technological improvement of them are specified.

As the subject of the study, the establishment of the laws governing the interaction of a technical device with the skin of an animal, depending on their structural and operational characteristics, was chosen. The theoretical problem of substantiating the main parameters of the actuator of the device for cleaning cow skin is considered based on the study of the interaction of the working body with the skin. The work carried out allowed us to identify the main structural-operational parameters of the cleaning device that do not allow stressful phenomena.

**Key words.** Skin integument, skin cleansing, mechanical cleaning, cleansing device, dirt removal, elasticity, cleansing force.