

Поэтому требования к качеству комбикормов достаточно высоки и в современных условиях они постоянно повышаются.

В статье рассматриваются конструкция смесителя сухих рассыпных кормосмесей, теоретически обосновано продолжительность приготовления смеси, представлены результаты экспериментальных исследований влияния времени смешивания на показатели качества смеси при изменяемых частоте вращения рабочих органов и угле установки перемешивающе-транспортирующих лопаток.

Из анализа экспериментальных графиков можно сделать вывод, что через 180 секунд после начала смешивания неоднородность смеси составляет от 17% до 27%. Наилучшее качество смеси через 360 секунд после начала смешивания было достигнуто при $n=54 \text{ мин}^{-1}$ и $\alpha=70^\circ$ и равнялось примерно 9%, наибольшая неоднородность к концу смешивания составило 20%. Таким образом, качества смеси на рассмотренных интервалах значений частоты вращения рабочих органов и угла установки перемешивающе-транспортирующих лопаток шнеколопастного смесителя при коэффициенте заполнения бункера равном 0,3 являются $n=54 \text{ мин}^{-1}$ и $\alpha=70^\circ$.

ӘОЖ 338.436:636.2.034.003.13(470.325)

DOI 10.52578/2305-9397-2021-2-2-72-77

Курочкин А.А., техника ғылымдарының докторы, профессор, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0002-2363-2583>

«Пенза мемлекеттік технологиялық университеті» ФМБМ, 440039, Байдуков өтпесі/Гагарин көш., 1а/11, Пенза қ., Ресей Федерациясы, aiz@mgau.ru

Бралиев М.К., ЖАҚ доценті, <https://orcid.org/0000-0001-5347-9420>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 090009, Жәңгір хан көш., 51, Орал қ., Қазақстан Республикасы, braliyevm@mail.ru

Kurochkin A.A., Doctor of Technical Sciences, Professor, **the main author**

«Penza State Technological University» FSBEIHE, 440039, Baydukov Pr. /Gagarin str., 1a/11, Penza, Russian Federation

Braliev M.K., Associate Professor at the Higher Attestation Commission

«Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University» NPJSC, 090009, 51 Zhangir Khan Str., Uralsk, Republic of Kazakhstan

ҚАШАРЛАРДЫҢ ЖЕЛІНІН ҚИЫСТЫРЫЛҒАН УҚАЛАУҒА АРНАЛҒАН ҚҰРЫЛҒЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН ДӘЛЕЛДЕУ CONFIRMATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE DEVICE FOR COMBINED MASSAGE OF BARNS

Аннотация

Қашарлардың желінін қиыстырылған уқалау құрылғысының эксперименталды зерттеу жұмыстарының нәтижесі көрсетілген. Көрсетілген нәтижелер, реоплетизмографиялық тест негізінде қондырғыны пайдалану кезіндегі басты технологиялық параметрлерін: ауасыз кеңістіктің мөлшерін, малдың желінінің тініне әсерін және уқалау уақытын ұсынуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, осы параметрлер қашарлардың буаз кезеңімен байланыстыра отырылып, зерттелді. Эксперименталды дәлелденгені, барлық зерттелген малдар үшін практикалық түрде ауырсыну сезімталдығының шекарасы импеданстың қалпына келу уақыты 20 минутқа тең болатын аймағында болуы. Қашарлардың желініне уқалау құрылғысының әсер етуі қашарларды лактацияға әзірлеу үдерісін бір-біріне ауасыз кеңістіктің жүктеме мөлшерімен ерекшелінетін екі кезеңге бөлу ұсынылған. Бірінші кезеңді 30 күнде, ал екінші кезеңді 7-10 күн малдың туу уақытына дейін аяқталуы тиіс. Уқалау қондырғысында бірінші және екінші кезеңдерде жұмыс қысымы (ауасыз кеңістік) 20 және 10 кПа-дан сәйкес жоғары болмауы тиіс.

ANNOTATION

The paper presents the results of experimental studies of the device for combined massage of the udder of heifers. The data that allow us to recommend the main technological parameters during the operation of the device – the amount of vacuum acting on the udder tissues of the animal and the massage time-on the basis of the rheoplethysmographic test are presented. At the same time, these parameters were studied in relation to the period of pregnancy of heifers. It is experimentally confirmed that for almost all the studied animals, the pain sensitivity limit is in the zone limited by the impedance recovery time of 20 minutes. It is recommended to divide the process of preparing heifers for lactation into two periods, which differ from each other by the amount of vacuum load exerted by the massage device on the udder of heifers. The first of them can be completed in 30 days, and the second-7-10 days before the calving of the animal. The working pressure (vacuum) in the massage device in the first and second periods should not exceed 20 and 10 kPa, respectively.

Түйін сөздер: сүт бездері, қашарлар, уқалау қондырғысы, қиыстырылған уқалау, ауасыз кеңістікті жүктеме, реоплетизмограф.

Key words: mammary glands, heifers, massage machine, combined massage, airless load, reoplethysmograph.

Кіріспе. Осы күнгі агроөнеркәсіп орындарының негізінде, сүт өндіру кезіндегі ең маңызды технологиялық үдерістің бірі-сиырларды машинамен сауу. Соңғы 25-30 жылда сауын қондырғылардың тиімді конструктивті технологиялық параметрлердің нақты өзгеруіне қарамастан, бірінші рет туған қашарларды сауын аппараттарға алғашқы қолдану күндерінде үйрету-үлкен және толық шешілмеген мәселе.

Бұл жағдай, технологиялық және ұйымдастыру кешенінің шешімдерінің қашарларды лактацияға әзірлеуде, ал оның өзі жалпы түрде малдарды басқару үдерісіне үйрететуге, сауын аппараттарының олардың ағзасына әрекет ретінде және қашар жасындағы малдардың сүт безін қалыптастыруға және оның өсуінен жағдай жасауға арналған мәселе жеткілікті жетілдірілмеген және бірқатар технологиялық қарама-қарсылығы барлығымен түсіндіріледі. Осы қарама-қарсылық бірінші рет туатын қашарларды лактацияға әзірлеудің техникалық жағы мен оның ұйымдастыру құрамасында байқалады. Айталық, мысалы, қашарлардың желінің машинамен уқалауды бастау кезеңі және оның аяқтау мерзімі, ал сонымен қатар, бұл технологиялық үдерістер уқалау құрылғының жұмыс параметрлері мен жұмыс істеу принципімен қалай сәйкес келетіндігі нақты белгіленбеген. Оның үстіне, осы күнге дейінгі бұл мәселеге арналған, көптеген жұмыстардың болуына қарамастан, мына түрлі жабдықтардың рационалды тармақтау мәліметтерінің болмауы, ал кейбір жағдайда осы топтағы технологиялық жабдықтардың [1-3] тармақтау белгілері нақты артық санымен көрсетілген.

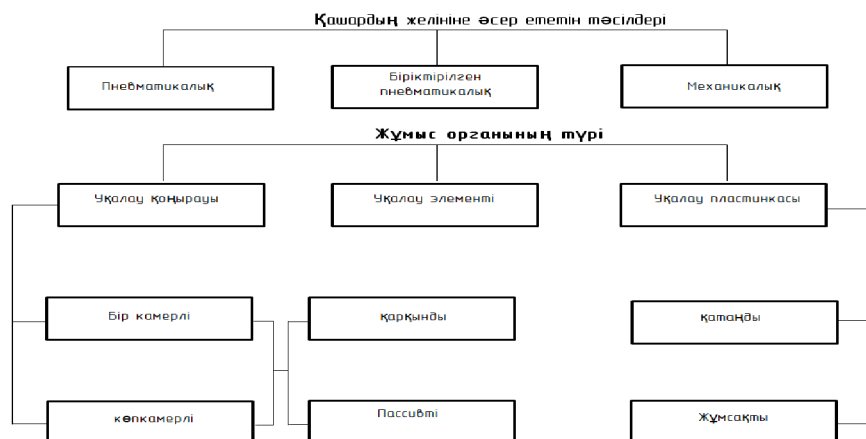
Мысалы, О.В. ужик жұмысында 8-белгілерден тұратын ІҚМ-ң сүт безіне ынталандырушы қондырғының жіктелуі ұсынылған-(атқару қызметі, әсер ету тәсілі, әсер ету орыны, жұмыс органының түрі, жұмыс үдерісінде қондырғының орнату тәсілі, әсер ету қарқындығы, берілген және қолданылатын энергия түрі, басқару тәсілі) бойынша. Автор ұсынған жіктеуді қорытындылай келе, келесі мәселені көрсеткен, яғни «...көрсетілген қондырғы қашарлардың желініне ынталандыру тәсілдерін іске асырмайды, уқалау әдістерінің жинақтары кіретін, олар қолмен уқалау тәсілдеріне жақын сәйкес келетін», және осы топтағы машиналарды жетілдіру перспективті бағыты ол желінге пневматикалық әсер ететін қондырғыны жетілдіру, қондырғының жұмыс орган ретінде уқалау қоңырауын [4] пайдалану ұсынылады.

Келтірірілген қорытындылар мен ұсыныстармен келіспеуге болмайды және (АП-1-Ф) қашарлардың желінінің пневмоуқалау үшін сериялық шығарылған агрегатты, ал сонымен қатар қашарлардың желінің біртектіленген уқалау эксперименталды бірнеше қондырғыны кіші топ түрінде шығарылған және патенттермен қорғалғанын (2,5-3) ескере отырып, осы топтағы жабдықтардың жіктелуі (1-сурет) көрсетілген.

Жұмыстың мақсаты қашардың сүт безіне біртектіленген (пневмомеханикалық) әсер ететін құрылғының технологиялық параметрлерін дәлелдеу болып табылады.

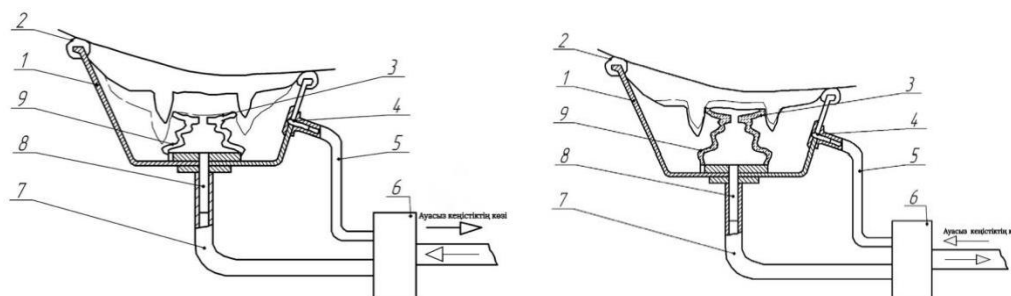
Зерттеудің тәсілдері мен объектілері. Зерттеу объектісі болып қашарларды лактацияға әзірлеу технологиялық үрдістердің көрсеткіштері саналады, малдың сүт безіне біртектіленген пневмомеханикалық құрылғының көмегімен әсер етеді. Осы көрсеткіштерге желіннің тініне және уқалаудың уақытына әсер ететін ауасыз кеңістіктің мөлшері жатқызылған. Осы параметрлер қашарлардың буаз кезеңімен байланыстыра отырылып, зерттелді.

Зерттеуде іске асырылған әдістемелер көрсеткіштердің сандық мәнін алуға мүмкіндік берді, эксперименталды құрылғының көмегімен сүт безін уқалауда малдардың физиологиялық реакциясын объективті түрде сипаттайтын. Құрылғының желінге уқалау әсер етуі қашарлардың реакция көрсеткішінің бағалау сапасы ретінде еміздіктің импедансының қалпына келу уақыты алынған, малдың желінінен [5,6] уқалау қондырғыны алғаннан кейінгі алғашқы мәніне жеткенге дейін.



1-сурет - Қашарлардың желінінің уқалайтын қондырғылардың жіктелуі

Нәтижелер және оларды талқылау. Зерттеу жүргізу үшін уқалау құрылғысы жасалынған, оның конструктивті технологиялық сұлбасы 2-суретте көрсетілген. Құрылғыға уқалау қондырауы-1, тығыздалу аралығымен қамтылған-2; күш гофарлы пневмокамерасы-9 жабысқағымен-3 және тыныстағыш-6 кіреді. Тыныстағыш уқалау қондырауына және пневмокамераға ауаны төмен және атмосфералық қысыммен асинхронды түрде беруді қамтамасыз етеді.



а: пневмоуқалау ырғағы; б: механикалық уқалау ырғағы: 1-уқалау қондырауы; 2-тығыздағыш аралық; 3-жабысқақ; 4,8-түтіктер; 5,7-шлангалар; 6-тыныстағыш; 9-күш пневмокамерасы

2-сурет - Қашарлардың желінін біріктірілген уқалауға арналған құрылғының конструктивті технологиялық сұлбасы

Құрылғының жұмыс істеу принципі келесіден тұрады: құрылғыны қашардың желініне орнатқан кезде, уқалау қондырауы және жабысқақ малдың сүт безінің бетіне тығыз жабысады да саңылау болмайды. Тыныстағыш уқалау қондырауы мен күш гофарлы камерасына кезелді түрде ауаны сорып шығаруға және оны беруге қызмет етеді.

Пневмоуқалау ырғағында, уқалау қондырауында төмендеген қысым орналасады, ал күш камерасында-атмосфералық, осының нәтижесінде желіннің уқалау қондырауымен шектелген, желіннің бөлігінде (күш камерасының жабысқағы әсер ететін ауданды санамағанда) пневматикалық уқалау іске асырылынады. Қондырау мен күш пневмокамерасында 9 қысымның айырмашылық негізінде жабысқақ 3 жоғарға көтерілу қозғалыспен қысу арқылы желінді механикалық уқалау жұмысын атқарады.

Келесі ырғақта тыныстағыштың көмегімен уқалау қондырауына атмосфералық қысыммен ауа беріледі, қондыраумен шектелген желіннің бөлігіне қан айналуы қалпына келеді. Құрылғының осы кезең жұмысында оның күш пневмокамерасында ауаның қысымы жұмыс шамасына дейін төмендейді. Сонымен, жабысқақ 3 желіннің бетіне жабысады және күш пневмокамерасының 9 қысу нәтижесінде, желіннің сол бөлігінде механикалық уқалауды іске

асырады, оған жабысқақта орналасқан алдыңғы ырғақта ауаның төменгі қысымы әсер еткен. Осы ырғақта механикалық уқалау ырғағында құрылғы, желінде жабысқақтың әсерінен ұсталып тұрады. Тыныстағыштың қайталанған цикл жұмысында уқалау құрылғының жұмыс ырғақтары кезектестіріледі.

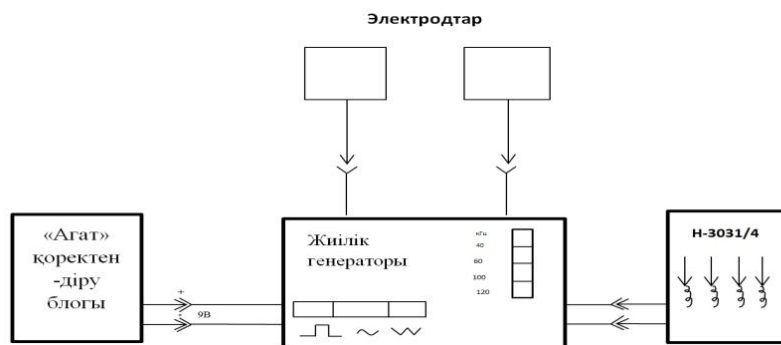
Бұрын біз орындаған зерттеулер, қашарлардың желінінің тіндерінің импедансының (толық кедергі) өзгеруі, төменгі қысымның мал ағзасына әсер реакциясын сипаттауын дәлелдейді. Ауасыз кеңістік жүктемені алып тастағанда, бастапқы импедансты қалпына келтіру уақыты, олардың беткі қабаттарындағы қан айналымының қарқынды бөлігінде (қабатында), сүт без тіндерінің физиологиялық статусының көрсеткіші бола алады.

Қашарларды лактацияға әзірлеу технологиялық параметрлерін дәлелдеу мақсатында, қашарлардың сүт безіне біріктірілген (пневмомеханикалық) құрылғының көмегімен әсер ететін эксперименталды зерттеу жүргізілді, осы қондырғымен жүзеге асырылатын қашарлардың желінінің тініне ауасыз кеңістік жүктемесінің мөлшері және мал желінінің импедансының алғашқы қалпына келу уақытымен байланысын бағалауға мүмкіндік береді.

Бұл тәсілдің қолдану әдістемелік негізі-қолданылуы ультрадыбыстық жиеліктің айнымалы электр өрісіндегі төменделген қысым әсерінен жануарлардың желінінің жекеленген учаскелерінің импедансының (толық кедергісінің) өзгеру динамикасын бағалау болып табылады. Электр импеданс плетизмографиясы әдістемесі зерттеліп жатқан биологиялық нысанның-қашарлардың желінінің еміздіктерінің қан айналымдағы тереңдіктегі әртүрлі бұзқұлдарды жеткілікті дәлдікпен жазуға мүмкіндік беретіні белгілі.

Эксперименталдық зерттеулер өзгертілген реоплетизмографтың көмегімен орындалған, оның функционалдық сұлбасы 3-суретте берілген.

Зерттеу барысында амплитуданың рационалды пішіні және генератордың жиілігі (40, 60, 80 және 120 кГц), алдын-ала реоплетизмографта реттеліп, іске асырылды, бұл еміздіктердің бекітілген биопотенциалдарын алу үшін электродтардан нақты сигналдар алуды қамтамасыз етті.



3-сурет - Реоплетизмографтың модернизацияланған функционалдық сұлбасы

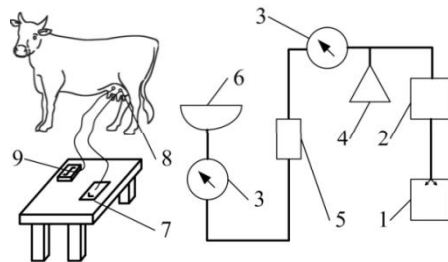
Реоплетизмографтың датчигі ретінде қалыңдығы 2,5 мм оргшыныдан орындалған, диаметрі бойынша кесілген түрде толық цилиндрлі құрылғы пайдаланған. Цилиндрлердің жартылары жазық тіннің сыртқы жақтарымен желіммен қосылған. Биіктігі бойынша датчиктің ішкі жағында симметриялық түрде поролонның екі жолағы орналасқан, оған күмістелген жез пластинкалық электродтар бекітілген. Малдың желінінің емізгіінде датчиктер олардың жартыларын қосатын пластинкалы серіппелердің көмегімен ұсталған.

Қашарларды лактацияға әзірлеу кезінде сүт безіне ауасыз кеңістік жүктеменің қарқындығын қамтамасыз етуге бір уақыт (кезең) буаздығымен 2 топ малдар таңдалған. Тәжірибе және бақылау топтары бес малдан алынған.

Эксперименттің мақсаты-уқалау қоңырауындағы ауасыз кеңістіктің мал желінінің тіндерінің импедансының өзгеруіне әсер етуін анықтау. Эксперименталдық қондырғы осы зерттеудің бөлігін өткізу үшін 4-суретте көрсетілген.

Экспериментте қысымның (ауасыз кеңістіктің мөлшері) құрылғының жұмыс істеу кезінде әр тәжірибеде 5 кПа аралықпен өзгертіледі. Зерттелетін параметрлердің шектері малдардың тәртіп реакциясымен (уқалау құрылғысынан босау әрекет кезімен), ал сонымен қатар қашарлардың желініне ауасыз кеңістіктің жүктемесімен анықталады. Қашарлардың сүт безіне ауасыз кеңістіктің жүктемесі, ауасыз кеңістіктің (кПа) мөлшері және төменгі қысымның

(минут) әсер ету уақытының көбейтуімен анықталады. Малдардың желіндерінің тіндерінің импедансы уқалау қондырғысының көмегімен вакуумды әсерді іске қосқанға дейін және қосқаннан кейін өлшенді. Малдардың екі топ қатысуымен 3 күн ұзақтықта бір экспериментті қайталаумен зерттеулер жүргізілді.

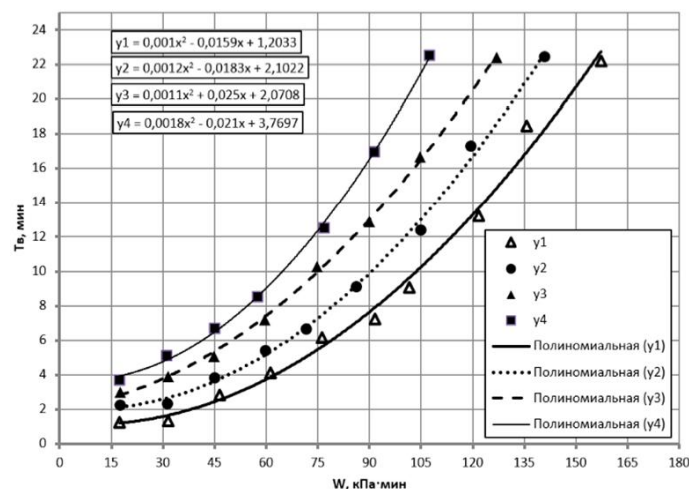


1-вакуум сорғы; 2-ресивер; 3-вакуум-метр; 4-вакуум-реттегіш; 5-тыныстағыш; 6-желінді уқалау қондырғысы; 7-реоплетизмограф; 8-датчиктер; 9-жазу аппаратурасы

4-сурет - Эксперименталдық қондырғы

Ауасыз кеңістіктің әсерінің ұзақтығы секундомер көмегімен өлшенді және қажетті жағдайларда жазу құрылғысының лентасын белгілеумен нақтыланды.

Көпшілік малдар үшін ауру сезімталдығының шегі буаздық мерзімдеріне байланысты және уқалау құрылғысын алғаннан кейін импеданстың алғашқы мәніне дейін қалпына келтіру уақытымен бағаланып, анықталады. Барлық дерлік зерттелетін малдар үшін ауру сезімталдық шегінің аймағында болуы 20 минутқа тең импеданстың қалпына келтіру уақытымен шектеледі. Келтірілген мәліметтер, алынған деректермен графикалық интерпретациямен жақсы суреттелген (5-сурет).



5-сурет - Ауасыз кеңістіктің жүктеме мөлшеріне байланысты желіннің импедансының қалпына келу уақытының байланысы: y1-малдың төлдеуіне 15 күн қалғанда; y2-30 күн; y3-45 күн; y4-60 күн

Алынған деректерді талдау өте күрделі тәжірибелік түрде қорытынды жасауға мүмкіндік береді, яғни малдың ауру сезімталдық шегі ауасыз кеңістік мөлшерімен малдың буаз мерзіміне байланысты. Төлдеуге аз уақыт қалған сайын, уқалау құрылғысының жұмысынан ауасыз кеңістіктің аз мөлшерлі жүктемесін мал ауырсынуды сезбеу реакциясымен қабылдай алады.

Қорытынды

1. Эксперименталдық құрылғының жұмыс кезінде қашарларды лактацияға әр кезең бойынша әзірлеу, уқалау әр сеансында ауасыз кеңістік жүктемесінің мәнін шектеу керек. Осы параметрдің максималды мәндері 20 минутқа тең импеданстың қалпына келу мәніне шамамен сәйкес болуы тиіс.

2. Қиын бақыланатын факторларды және ауасыз кеңістік жүктемесінің мәндері малдың денсаулығы үшін қауіпсіз ауасыз кеңістіктің жүктемесінің мәнін, ал сонымен қатар уқалаудың ұзындығын (3-5 минут) ескеріп, эксперименталды уқалау қондырғысының көмегімен қашарларды лактацияға әзірлеу екі кезенге бөлу ұсынылады. Оның біріншісін 30 күннің ішінде аяқтауға болады, ал екіншісін 7-10 күннің ішінде малдың төлдеуіне дейін.

3. Уқалау құрылғысында бірінші және екінші кезеңдерінде жұмыс қысымы (ауасыз кеңістік) сәйкесті түрде 10 және 20 кПа-дан аспауы тиіс.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Зимняков В.М., Курочкин А.А. Влияние временных параметров подготовки нетелей к лактации на формирование рефлекса молокоотдачи у коров-первотелок // Техника и технологии в животноводстве. – 2021. – № 1(41). – С. 42-45.

2. Курочкин А.А. Повышение эффективности подготовки нетелей к лактации за счет совершенствования процессов и средств механизации. - СПб., 1993. – 320 с.

3. Курочкин А.А., Зимняков В.М., Фролов Д.И. Методика технико-экономической оценки технологии подготовки нетелей к лактации // Вестник НГИЭИ. – 2018. – № 7 (86). – С. 39-48.

4. Ужик О.В. Разработка и теоретическое обоснование технологий и технических средств для молочного скотоводства. - Белгород, 2014. – 388 с.

5. Курочкин А.А. Анализ оценочных показателей реакции коров на отдельные составляющие машинных технологий //Иновационная техника и технология. – 2017. – № 4. – С. 5-9.

6. Пат. 2150192 Российская Федерация, МПК 01J 5/04, A01J 7/00. Способ определения устойчивости коров-первотелок к воздействию вакуума доильного аппарата / Долбилов С.К., Курочкин А.А., Ляшенко В.В.; заявитель и патентообладатель ПГТУ. – заявл. 13.04.1999; опубл. 10.06.2000, Бюл. № 16. – 5 с

ÄDEBIETTER TIZIMI

1. Zimnyakov V.M., Kurochkin A.A. Vliyaniye vremennykh parametrov podgotovki netelej k laktacii na formirovaniye refleksa molokootdachi u korov-pervotelok // Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve. – 2021. – № 1(41). – S. 42-45.

2. Kurochkin A.A. Povysheniye effektivnosti podgotovki netelej k laktacii za schet sovershenstvovaniya processov i sredstv mekhanizatsii. - SPb., 1993. – 320 s.

3. Kurochkin A.A., Zimnyakov V.M., Frolov D.I. Metodika tekhniko-ekonomicheskoy ocenki tekhnologii podgotovki netelej k laktacii // Vestnik NGIEI. – 2018. – № 7 (86). – S. 39-48.

4. Uzhik O.V. Razrabotka i teoreticheskoye obosnovaniye tekhnologii i tekhnicheskikh sredstv dlya molochnogo skotovodstva. - Belgorod, 2014. – 388 s.

5. Kurochkin A.A. Analiz ocenochnykh pokazatelej reakcii korov na otdel'nye sostavlyayushchie mashinnykh tekhnologij //Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya. – 2017. – № 4. – S. 5-9.

6. Pat. 2150192 Rossijskaya Federaciya, MPK 01J 5/04, A01J 7/00. Sposob opredeleniya ustojchivosti korov-pervotelok k vozdejstviyu vakuuma doil'nogo apparata / Dolbilov S.K., Kurochkin A.A., Lyashenko V.V.; zayavitel' i patentoobladatel' PGU. – zayavl. 13.04.1999; opubl. 10.06.2000, Byul. № 16. – 5 s

РЕЗЮМЕ

В работе представлены результаты экспериментальных исследований устройства для комбинированного массажа вымени нетелей. Приведены данные, позволяющие на основе реоплетизмографического теста рекомендовать основные технологические параметры при эксплуатации устройства – величину вакуума, воздействующего на ткани вымени животного и время массажа. При этом данные параметры исследовались во взаимосвязи с периодом стельности нетелей. Экспериментально подтверждено, что практически для всех исследуемых животных граница болевой чувствительности находится в зоне, ограниченной временем восстановления импеданса, равным 20 минутам. Рекомендовано процесс подготовки нетелей к лактации разделить на два периода, отличающиеся друг от друга величиной вакуумной нагрузки, оказываемой массажным устройством на вымя нетелей. Первый из них можно завершать за 30 дней, а второй – за 7-10 дней до отела животного. Рабочее давление (вакуум) в массажном устройстве в первом и втором периодах не должно превышать соответственно 20 и 10 кПа.