

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT AQRAR UNIVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

RÖVŞƏN SALƏDDİN OĞLU QULİYEV

**REGIONAL XÜSUSİYYƏTLƏR NƏZƏRƏ ALINMAQLA
HEYVANDARLIQ BİNALARINDA MİKROİQLİM TƏMİNATININ
VƏ QURĞULARININ TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ**

3102.01 – Aqromühəndislik

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim olunmuş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

GƏNCƏ – 2015

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:- texnika elmləri doktoru, professor **Q.B.Məmmədov**

Rəsmi opponentlər: - texnika elmləri doktoru, professor əvəzi
C.Ə.Məmmədov

- texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
S.K.Rəhimov

Aparıcı təşkilat: Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Heyvandarlıq İnstitutunun
İribuynuzlu qaramal şöbəsi

Müdafiə «__29__» __06__ 2015-ci ildə saat ____-da Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin FD.04.131 dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az 2000, Azərbaycan Respublikası, Gəncə şəhəri, Atatürk prospekti, 262.

Dissertasiya ilə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat «__» _____ 2015-ci il tarixdə göndərilmişdir.

**FD.04.131 dissertasiya şurasının
elmi katibi, t.f.d., dosent əvəzi:**

T.Y.Məmmədov

İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Aktuallıq. Heyvandarlıqda məhsul istehsalını şərtləndirən faktorlar içərisində bina daxilində normal mikroiqlim şəraitinin yaradılması xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Məhsuldar heyvanların hətta gündəlik yem rasionuna ciddi şəkildə əməl edilsə belə bina daxilində temperatur – nəmlik rejimi, havanın qaz tərkibi və hərəkət sürəti normadan kənar olduqda istənilən nəticəni almaq mümkün olmur.

Heyvandarlıq binalarında mikroiqlim yaradılması və onun saxlanması kompleks mühəndis-texniki məsələlərin həlli ilə əlaqədar olub, tamdəyərli yemləmə ilə yanaşı heyvanların sağlamlığının, nəsil vermə qabiliyyətinin qorunmasında və onlardan yüksək keyfiyyətli maksimum məhsul əldə edilməsində həlledici amil sayılır. Bu sahədə problematik olan əsas məsələ bina daxilində normal mikroiqlim şəraitinin yaradılmasının zona iqlim şəraitindən asılı olmasıdır. Bu baxımdan istər arxitektura-planırovka məsələlərinin həllində və istərsə də havalandırma qurğu və texnologiyalarının seçilməsində vahid layihə həllinin olmaması da müəyyən çətinlik törədir. Digər məsələ görülməli tədbirlərin nisbətən az enerji və material tutumluluğunun təmin olunmasından ibarətdir.

Müasir heyvandarlıq texnologiyaları bina daxilində mikroiqlimə yüksək tələblər irəli sürür. Mütəxəssis və texnoloqların fikrinə görə heyvanların məhsuldarlığı 50...60% yemləmədən, 15...20% onlara edilən qulluqdan və 10...30% bina daxilindəki mikroiqlimdən asılı olur. Mikroiqlim parametrləri müəyyən olunmuş hədudlardan kənara çıxdıqda süd məhsuldarlığı 10...20% diri kütlə artımı 20...33% azalır, cavan malın çıxış olma miqdarı 5...40% artır, əlavə yem sərfinə səbəb olur, maşın, avadanlıq və binanın özünün xidmət müddəti azalır, heyvanların xəstəliklərinə qarşı müqaviməti zəifləyir.

Hər il heyvandarlıq sahəsində binalardan milyard m^3 -lərlə su buxarı, karbon qazı, ammoniyak, yüz min m^3 -lərlə kükürd qazı, min tonlarla toz və patogen mikroflora xaric edilməsi tələb olunur.

Respublikamızın müxtəlif torpaq – iqlim zonalarında dağ, dağətəyi və istərsə də düzən rayonlarda dəyişən mövsüm şərtlərində tövlələrin hava ilə təmin olunmasında optimal təbii havalandırma və məcburi havalandırma rejimləri kifayət qədər öyrənilmiş deyildir. Eyni zamanda hazırkı vaxtda iri buynuzlu qaramala aid müxtəlif binaların daxili və xarici iqlim dəyişməsi şəraitində effektiv havalandırma parametrləri nə nəzəri, nə də praktiki olaraq kifayət qədər öyrənilməmişdir.

İri buynuzlu heyvanlar saxlanan müasir tövlələrdə təbii havalandırma sistemi tətbiq edilir. Bu sistemin mexanikləşdirilmiş havalandırma sisteminədən başlıca üstünlüyü ventilyator intiqalına tələb olunan enerji sərfinin olmasından ibarətdir. Bununla belə çoxsaylı müşahidələr göstərmişdir ki, ölkənin müxtəlif regionlarında yerləşən heyvandarlıq binaları üçün eyni sistemin tətbiqi məqbul sayıla bilməz. Mövcud olan bir sıra havalandırma layihələri bütün elementləri və iş rejimlərinə görə tətbiq şəraitinin xüsusiyyətlərinə tam cavab verə bilmir. Belə vəziyyət yerləşdiyi region xüsusiyyətlərindən asılı olaraq təbii havalandırmaya malik binalarda xarici iqlim dəyişmələri baş verdiyi hallarda hava mübadiləsinin yüksək həddə olması, sorucu və xaric edici quruluşların ən kəskin sahəsinin nizamlanmaması səmərəliliyin aşağı düşməsinə səbəb olur. Xüsusi ilə dağ və dağətəyi rayonlarda soyuq dövrün əsas problemi binaya təmiz hava verilməsi ilə əlaqədar olur. Belə halların qarşısının alınmasında tətbiq olunan üsullardan ən geniş yayılmış olanı içəri verilən havanın qızdırılması, daxili havanın qurudulması və ixrac istiliyin utilizasiyasından ibarətdir. Bununla belə enerjiyə qənaət baxımından daha əlverişli sistemlərin həyata yol tapa bilməməsi, bunların kifayət qədər nəzəri və təcrübi cəhətdən əsaslandırılmaması, regionun iqlim şərtlərinə uyğun müxtəlif heyvan qrupları üzrə təyinatı binalarda daxili və xarici iqlim dəyişmələrini nəzərə alan məsələlərin həllinin olmaması, səmərəli sistemlərin tətbiq zonasının müəyyən edilməməsi problemin həllində çətinlik yaratmaqdadır.

Göründüyü kimi region xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla heyvandarlıq binalarında səmərə mikroiklimi təmin etmənin texniki cəhətdən təkmilləşdirilməsinə yönəldilməklə, bu tədqiqat işi aktual elmi problemin həllinə həsr olunmuşdur.

Tədqiqatın məqsədi. Yerli şərait üçün havalandırmanın rekuperasiya sistemlərindən istifadə etməklə heyvandarlıq binalarında səmərəli mikroiklimi təmin edən qurğunun əsaslandırılmasından ibarətdir.

Tədqiqat obyektini olaraq heyvandarlıq binalarında ənənəvi və daxili havanın utilizasiyasına əsaslanmış mikroiklim təmin etmə sistemi götürülmüşdür.

Tədqiqatın metodikası. Tədqiqat zamanı heyvanla ətraf mühit arasında istilik mübadiləsi və həmçinin utulizatorada istilik-nəmlik dəyişmə prosesinin riyazi modelləşdirilməsi metodundan, işlənilmiş riyazi modellərin ədədi təhlil metodlarından, istilik və nəmlik dəyişmənin xarakteristikalarının təyin edilməsi üçün eksperimental tədqiqat metodlarından tədqiqat nəticələrinin riyazi işlənmə metodlarından istifadə edilmişdir.

Elmi yenilik. Tədqiqatın ən əhəmiyyətli nəticələrinin elmi yeniliyi qızdırılmayan binalar üçün mikroiqlimin modelləşdirilməsi, heyvanlar saxlanan şəraitin mikroiqliminin cəmi istilik parametrlərindən asılı olaraq heyvanların istilik və nəmlik verməsinin analitik yolla müəyyən edilmə metodikasının işlənməsində, yerli şərait üçün daxili havanın istiliyinin utilizasiyası və istilik-dəyişmə sxeminin əsaslandırılması, istilik utilizasiyasına əsaslanan mikroiqlim təminat sisteminin təkmilləşdirilmiş sxeminin işlənməsində, onun istehsalat şəraitində heyvanların kütlə və yaş xüsusiyyətlərinə uyğun rejim parametrlərinin əsaslandırılmasıdır.

Konstruktiv təkmilləşmənin yeniliyi ixtira – patent sənədi ilə (№ a 2013006) təsdiq edilmişdir.

İşin təcrübi dəyəri və tədqiqat nəticələrinin reallaşdırılması. İşin təcrübi əhəmiyyəti respublikanın təbii-iqlim zonalarında isidilməyən binalarda daxili havanın istiliyinin utilizasiyası hesabına qənaət rejimli mikroiqlim təminat sisteminin məqsəduyğun əsaslandırılmasından ibarətdir. Əldə edilən nəzəri mülahizələr əsasında işlənilib hazırlanmış istilik utilizatorlu qurğu istehsalat şəraitində tətbiq edilmiş, onun illik iqtisadi səmərəsinin 4274,61 manat etməsi müəyyən edilmişdir.

İşin aprobasiyası. Dissertasiyanın əsas müddəaları Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin “Mühəndislik” fakültəsinin professor-müəllim, doktorant və magistrlərin elmi-praktik konfranslarında (Gəncə, 2012...2015-cü illər), Ümummilli lider Heydər Əliyevin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Ümumrespublika elmi-praktik konfransında (Gəncə, 2013-cü il), ADAU-nun 85 illik yubileyinə həsr edilmiş Beynəlxalq elmi-praktik konfransda (Gəncə, 2014-cü il), Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Elmi-Texniki Şurasında (Gəncə, 2014-cü il) məruzə edilmişdir.

İşin nəşr olunması. Dissertasiyanın əsas məzmunu Ali Attestasiya Komissiyası tərəfindən tövsiyə edilmiş elmi-texniki mətbuatda 8 elmi əsərdə, 1 ixtirada öz əksini tapmışdır. 1 məqalə Rusiya Federasiyasında nəşr olunmuşdur.

İşin həcmi. Dissertasiya 131 səhifə kompüter yazısı həcmində olub, girişdən, dörd fəsildən, ümumi nəticələrdən, istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından, 3 əlavədən ibarətdir. Dissertasiyada 33 şəkil və 9 cədvəl vardır.

İŞİN MƏZMUNU

Girişdə mövzunun aktuallığı və dissertasiyanın ümumi səciyyəsi verilmişdir.

Birinci fəsil "Problemin qoyuluşu, tədqiqatın məqsəd və vəzifələri" adlanıb, burada ölkənin regional səviyyədə təbii-iqlim xüsusiyyətlər, elmi cəhətdən əsaslandırılmış, mikroiklimlə yüksək məhsuldarlığın əlaqəsi, müasir mal saxlanan binaların havalandırma sistemi, mikroiklim vasitələrinin enerji-resursqoruyucu istiqamətdə təkmilləşmə vəziyyəti təhlil edilmişdir. Fəslin sonunda tədqiqatın məqsəd və vəzifələri göstərilmişdir.

Ölkənin təbii iqlim göstəricilərinə görə regional xüsusiyyətlər mövcuddur. Bu, xüsusi ilə dağlıq, dağətəyi və düzən rayonlarda qış, keçid dövrü və yay mövsümündə havanın temperaturu və nəmliyinin dəyişmə diapazonunda özünü biruzə verir. Söz yox ki, bu xüsusiyyətlər iqtisadi səmərəlilik və normativlər nəzərə alınmaqla təbii və məcburi havalandırma sisteminin tətbiqi, heyvanların yaş, cins və istehsal təyinatı, binaların inşaat və planirovka şərtləri ilə qarşılıqlı əlaqədə qiymətləndirilməlidir.

Heyvandarlıq binalarında mikroiklim X.H.Qurbanov, Q.B.Məmmədov, D.N.Murusidze, A.N.Kartaşova, A.İ.Çikalyov, E.N.Martınova, N.L.Melnikova, Y.A.Menovşikov, E.L.Poxomov, V.İ.Konoplyov, A.A.Xodusov, M.R.Kudrin, S.N.İjboldina, N.V.Maksimov, N.M. Rextman, İ.İ.Teslenko, V.V.Biryukov tərəfindən tədqiq edilmişdir. Qeyd olunan alimlərin tədqiqatları yeni konstruksiyaların yaranmasına təkan vermişdir.

Müxtəlif növ heyvanlar üçün temperatur-nəmlilik rejiminin normativ parametrləri müvafiq profil üzrə fəaliyyət göstərən aparıcı elmi-tədqiqat idarələrinin iştirakı ilə işlənmiş, xüsusi sənədlərdə öz əksini tapmışdır. Heyvanlar üçün mikroiklim parametrlərinin normaları elmi cəhətdən əsaslandırılmış və yeni heyvandarlıq obyektlərinin layihələndirilməsi və mövcudların rekonstruksiyası zamanı istifadə edilmək üçün tövsiyə edilmişlər.

Havanın normativ parametrləri heyvanlar yerləşən zonada, yəni döşəmədən 1,5m hündürlükdəki məkanda təmin olunmalıdır. İnek tövlələrində və cavanlar bağısız saxlanan binalarda temperatur gecə vaxtı ən soyuq qış dövründə təmin edilməlidir. Hesabat temperaturunun kənara meyletməsi $\pm 2^{\circ}\text{C}$ hüdudunda buraxılabilən səviyyə kimi qəbul olunmuşdur. Layihələrin texniki-iqtisadi qiymətləndirilməsi zamanı inək tövləsində, cavan və kökəlməyə qoyulmuşlar saxlanan binalarda havanın maksimal nəmliyini 85%-ə qədər artırmaq buraxılabilən hüdud sayılır. Havanın hərəkət sürətinin hesabata qiyməti bağısız və bağlı saxlama tətbiq edilən inək tövlələrində, cavanlar və kökəlməyə qoyulmuş heyvanlar cavanlar saxlanan binalarda ilin soyuq dövrü üçün 0,5 m/san, isti dövrü üçün isə 1,0 m/san müəyyən edilmişdir.

Tədqiqat aşağıdakı vəzifələrin yerinə yetirilməsinə yönəlmişdir:

- heyvandarlıq binalarının qızdırılması və havalandırılmasının ənənəvi və enerji qoruyucu vasitələrinin sistemli təhlilinin aparılması;
- heyvanların ətraf mühitlə istilik mübadiləsinə əsaslanan istilik balansının analitik təhlilinə əlavələrlə hesabat metodikasının inkişaf etdirilməsi;
- qızdırılmayan heyvandarlıq binalarında istilik-nəmlik rejiminin riyazi modelinin qurulması, bunun əsasında xarici temperaturun geniş diapazonda dəyişməsi şərtlərində mikroiqlimin temperatur-nəmlik parametrlərinin qarşılıqlı əlaqəsinin proqnoz edilməsi;
- rekuperasiyalı havalandırma prosesində mikroiqlim parametrlərinin dəyişmə qanunauyğunluğunun eksperimental yolla əsaslandırılması;
- məsələnin texniki həllinin istehsalat şəraitində aprobasiyası və iqtisadi səmərəsinin təyin edilməsi.

İkinci fəsil "Binadaxili mikroiqlimin nəzəri tədqiqi" adlanıb, burada heyvandarlıq binalarında havalandırma sisteminin təhlili, qızdırılmayan binalar üçün mikroiqlimin modelləşdirilməsi, qızdırılan binalar üçün mikroiqlimin modelləşdirilməsi, heyvandarlıq binaları üçün istilikdəyişdirici tətbiqinin əsaslandırılması, yerli şəraitdə heyvandarlıq binalarında istilik və kütlədəyişmənin əsaslandırılması, konstruktiv təkmilləşmə sxeminin seçilməsi yer almışdır.

Məhsuldarlığın artırılması ilə xarakterizə olunmaqla heyvandarlıqda intensivləşdirmə yolu tövlələrdə davamlı və stabil lazım olan mikroiqlimin saxlanması üçün xüsusi tələblər irəli sürür. Bina daxilində istilik-nəmlikvermənin dəyişməsi ilə düzaxımlı havavermə sistemindən geniş istifadə olunur. Dağ və dağətəyi rayonlarda qış aylarında içəri verilən xarici havanın qızdırılması üçün isti su ilə işlədilən koloriferlər nəzərdə tutulmuşdur. Bunlar tətbiq edildikdə istiliklə təminat qazanxana tərəfindən həyata keçirilir. Burada tənzimlənən parametr binadaxili havanın temperaturudur (t_{dax}). Sistemin istilik gücünün dəyişdirilməsi kaloriferdən keçən isti su miqdarının tədricən dəyişdirilməsi ilə yerinə yetirilir. Bu zaman bütün soyuq dövr üçün bina daxilinə havanın verilmə məhsuldarlığı ya sabit saxlanılır, ya da xarici havanın temperaturundan (t_{xar}) asılı olaraq pilləli şəkildə dəyişdirilir. Belə halda havanın ayrıca olaraq nəmliyi tənzimlənmir. Bu cür sistemlərin istismar təcrübəsi göstərmişdir ki, qeyd olunan qaydada tənzimləmə iş zamanı o qədər də səmərəli və etibarlı deyildir. Tez-tez kaloriferdə suyun donması və ventilyatorların mühərrikinin işdən çıxması üzündən qəza vəziyyəti yaranır, bina daxilində temperatur-nəmlik və qaz rejimi pozulmuş olur.

Artıq istehsalda qəbul olunmuş və tətbiq tapmış layihələrin az səmərəliliyinin səbəbini aydınlaşdırmaq üçün heyvandarlıq binası daxilində baş ve-

rən energetik prosesləri 801-250/73,76 və 801-422,423 layihələri misalında təhlil edirik. Məhz bu layihələr ən çox yayılmış layihələr olmaqla bunlarda mikroiqlimin tənzimlənməsi yuxarıda qeyd olunan sistemlərdə olduğu kimidir.

Məsələnin təhlili göstərir ki, qızdırıcı-havalandırıcı avadanlıqlarda iş rejiminin dəyişməsinə səbəb olan əsas təsiredici faktorlar heyvanların istilik (Q_{hey}) və nəmlik (W_{hey}) verilməsidir. Bu göstəricilər onların yaşından, xarici havanın temperatur (t_{xar}) və nəmliyindən (φ_{xar}) asılı olur. Təsir edən faktorlar arasında həmçinin bina konstruksiyası boşluqlarından itən istilik, içəri verilən havanın istilik tələbatı, binada buxarlanan nəmlik miqdarı (W_{bux}) və bu nəmliyin buxarlanması üçün tələb olunan istilik (Q_{bux}) vardır.

Qızdırıcı-havalandırıcı qurğu tərəfindən veriləcək əlavə istilik binanın aşağıdakı istilik balansından təyin edilə bilər:

$$Q_{\text{əlavə}} = Q_{\text{hey}} - Q_{\text{b.k.}} - Q_{\text{bux}} - Q_{\text{hava}} \quad (1)$$

burada Q_{hey} – heyvan tərəfindən verilən istilik;

$Q_{\text{b.k.}}$ - bina konstruksiya boşluqlarından itən istilik;

Q_{bux} – binada yaş səthlərdən nəmliyin buxarlanmasına sərf olunan istilik;

Q_{hava} – içəri verilən havanın qızdırılmasına sərf olunan istilik.

$$Q_{\text{hey}} = f(m, t_{\text{dax}}), \quad (2)$$

burada m - heyvanların kütləsi;

t_{dax} – binadaxili havanın temperaturu.

$$Q_{\text{b.k.}} = f_1(t_{\text{xar}}, t_{\text{dax}}, R_{\text{b.k.}}, F_{\text{b.k.}}); \quad (3)$$

burada $R_{\text{b.k.}}, F_{\text{b.k.}}$ – istilikötürməyə müqavimət və bina konstruksiyasının səthinin sahəsi.

$$Q_{\text{bux}} = f_2(\varphi_{\text{dax}}, t_{\text{dax}}), \quad (4)$$

burada φ_{dax} – binadaxili havanın nəmliyi;

$$Q_{\text{hava}} = f_3(G_v, t_{\text{xar}}, t_{\text{dax}}), \quad (5)$$

burada G_v – ventilyatorun məhsuldarlığı.

(2)...(5) düsturlarından göründüyü kimi t_{dax} istilik balansı tənliyində (1) bütün dəyişənlərdə əsas müəyyənədicisi faktordur.

İlin soyuq mövsümündə bina konstruksiyası səthində tərləmə olmaması şərti ilə (φ_{dax} -in məhdudlaşdırılması ilə) içəri verilən havanın verilmə məhsuldarlığını aşağıdakı kimi təyin etmək olar:

$$G_v = \frac{\sum W}{\Delta\varphi} - \frac{W_{hey} + W_{bux}}{\varphi_{dax} - \varphi_{xar}}. \quad (6)$$

burada

$$W_{hey} = f_4(m, t_{dax}); \quad (7)$$

$$W_{bux} = f_5(\varphi_{dax}, t_{dax}). \quad (8)$$

Bu sonuncu tənliklər (7, 8) göstərir ki, içəri hava verilməsini t_{dax} və φ_{dax} -yə görə və yaxud t_{xar} -nin dəyişməsinə görə tənzimləmək mümkündür. Burada resirkulyasiyalı tənzimləmə tətbiq etmək daha məqsəduyğun hesab edilir. Tədqiqatlar belə bir nəticəyə gəlməyə imkan vermişdir ki, qismən dəyişdirilən resirkulyasiyalı havalandırma sistemi layihələndirilən zaman aşağıdakı şərtlərə riayət olunması vacibdir: havanın resirkulyasiya olunan həcmi elə qəbul edilməlidir ki, mikroiklimin əsas parametrləri pisləşməsin; xarici havanın içəri verilmə məhsuldarlığı o qədər olmalıdır ki, ona qatılan karbon qazı buraxıla bilən hüduddan çox olmasın; resirkulyasiya deşikləri elə yerdə yerləşdirilməlidir ki, orada qaz və toz konsentrasiyası az, temperatur isə daha çox olmuş olsun.

Mürəkkəb energetik obyektlərin, o cümlədən heyvandarlıq binasının riyazi modelinin qurulması və realizə edilməsində sistemli yanaşma metodologiyasından istifadə edilir. Bu cür yanaşmada əsas müddəə vahid texnoenergetik sistem kimi məhdud sayda elementlərdən təşkil olunmasından ibarətdir. Bundan başqa modellərin realizasiya metodları bir qayda olaraq gündəlik tsikldə istilik rejiminin hesabına yönəlmiş olur. İstilik rejiminin saxlanması sistemin gücü ilə bina örtük konstruksiyasının istilik mühafizə göstəriciləri arasındakı optimal nisbəti müəyyən etmək üçün binanın illik tsikldə istilik rejimi öyrənilməlidir. Odur ki, respublikamızın düzən regionlarında tək tək iri komplekslərdə tətbiq tapmış qızdırılmayan binaların əsas tipik elementlərinin riyazi modelini və onun illik tsikldə realizasiyasını gözdən keçiririk.

Mikroiqlimi müəyyən edən istilik, hava və nəmlik balansı tənliyi aşağıdakı kimidir:

$$\sum_i Q_{ki} + \sum_j Q_{Hj} = 0; \quad (9)$$

$$\sum_i M_i + \sum_l M_l = 0; \quad (10)$$

$$\sum_i W_i = 0, \quad (11)$$

burada Q_{ki} – konveksiya yolu ilə örtük və avadanlıqlardan verilən istilik miqdarı, Coul;

Q_{Hj} – bilavasitə bina havasına verilən istilik miqdarı, Coul;

M_l – binaya daxil olan və ya çıxan havanın miqdarı, m³;

M_i – binanın örtük konstruksiyasından içəri keçən havanın miqdarı, m³;

W_i – binaya daxil olan və ondan çıxan nəmliyin miqdarı, kq.

Konstruksiya açıqlarından istiliyin itməsini hesablamaq üçün hava sərfişini təyin edən düstur əldə edilmişdir:

$$M_i = \pm \iint_{F_i} \frac{k_{fi}}{\Delta P_0^n} \left\{ \left[P_{hx} \left[1 + \frac{g}{BT_x} (h-z) \right] \cdot \left[1 + \frac{g_x^2}{2BT_x} A(z, y, \alpha) \right] - P_{hd} \left[1 + \frac{g}{BT_d} (h-z) \varphi(z) \right] \right\}^{\frac{1}{n}} dz dy \quad (12)$$

burada k_{fi} – havanın konstruksiya boşluğundan keçicilik əmsalı
($\Delta P = \Delta P_0 = 1Pa$ olduqda), kq/m²saat;

ΔP – binanın daxili və xaricində təzyiqlər fərqi, Pa;

n – kəmiyyətin neçənci dərəcədə olduğunu bildirir və eksperimental olaraq müəyyənləşdirilir;

F_i – i -konstruksiyanın xarakterik boşluğunun sahəsi, m²;

P_{hx} – h -hündürlükdə xarici barometrik təzyiq, Pa;

P_{hd} – daxili təzyiq, Pa;

h – döşəmədən tavana qədər olan hündürlük, m;

g – sərbəstdüşmə təcili, m/san²;

B – havanın qaz sabiti, Coul/kq°C;

T_x, T_d – xarici və işçi zonada daxili havanın temperaturu, °C;

$\varphi(z)$ – bina hündürlüyü boyunca daxili hava temperaturunun paylanma xarakteristikası;

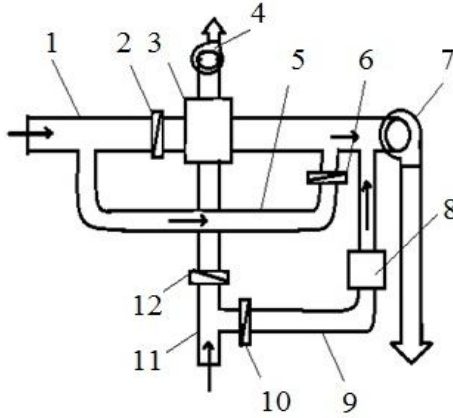
g_x – küləyin sürəti, m/san;

$A(z, y, \alpha)$ – binanın aerodinamik əmsallar funksiyası;

z – hava cətəyanı sərhədinə qədər olan hündürlük, m.

Alınmış model əsasında qızdırılmayan təbii havalandırmaya əsaslanan binanın konstruktiv parametrlərini optimallaşdırmaq mümkündür.

Qeyd olunanları nəzərə alaraq şəkil 1-də təsvir edilmiş istilik utilizasiya qurğusunun texnoloji-konstruktiv sxemini işçi hipotez kimi qəbul edirik.



Şək.1. İstilik utilizasiya qurğusu:

1-xarici hava kanalı; 2-xarici hava kanalı bağlayıcısı; 3-utilizatorun qızdırıcı bloku; 4-hava çıxarıcı ventilyator; 5-yan kanal; 6-yan kanal bağlayıcısı; 7-hava verici ventilyator; 8-filtr; 9-resirkulyasiya kanalı; 10- resirkulyasiya kanalı bağlayıcısı; 11-daxili hava kanalı; 12-daxili hava kanalı bağlayıcısı.

İstilik utilizasiya qurğusu xarici hava kanalı 1, xarici hava kanalı bağlayıcısı-2, utilizatorun qızdırıcı bloku -3 , hava çıxarıcı ventilyator-4 , yan kanal-5,yan kanal bağlayıcısı - 6, hava verici ventilyator-7, filtr-8, resirkulyasiya kanalı-9, resirkulyasiya kanalı bağlayıcısı-10, daxili hava kanalı -11, daxili hava kanalı bağlayıcısından -12 ibarətdir.

Utilizatorun qızdırıcı blokunu birbaşa hava çıxarıcı ventilyator, daxili hava kanalı, xarici hava kanalı və hava verici ventilyatorla əlaqələnməsi aralıq istilik daşıyıcısına və nasosa ehtiyacı aradan qaldırmışdır. Xarici hava kanalı, yan kanal və daxili hava kanalının müvafiq olaraq bağlayıcılarla resir-

kulyasiya kanalının isə filtirlə təchiz olunması xarici hava iqlim şərtlərinə uyğun olaraq istilik utilizasiyasından istifadənin yaxşılaşdırılmasına şərait yaratmışdır. Soyuq mövsümdə yan hava kanalı bağlayıcısı və resirkulyasiya kanalı bağlayıcısı tam bağlı halda, xarici hava kanalı bağlayıcısı və daxili hava kanalı bağlayıcısı tam açıq halda olarkən binadaxili havanın utilizatorun qızdırıcı blokunda xarici təmiz soyuq havanın qızdırılmasında istifadə olunur. Keçid dövründə yan kanal bağlayıcısını müxtəlif dərəcədə açıq saxlamaqla xaricdən daxil olan havanın temperaturunu tənzimləmək mümkün olur. Sərt soyuqlu havada isə yan kanal bağlayıcısı tam bağlı, resirkulyasiya kanalı bağlayıcısı tam açıq, xarici hava kanalı və daxili hava kanalları bağlayıcısı müxtəlif dərəcədə açıq saxlamaqla daxili havanın bir qismi resirkulyasiya kanalından və filtirdən keçməklə içəri verilən havanın temperaturunu artırmaq imkanı yaranır.

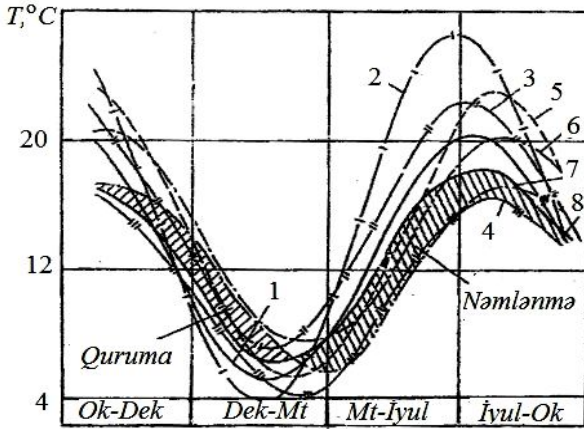
Üçüncü fəsil "Eksperimental tədqiqatların proqram və metodikası" olub, burada tədqiqatların proqramı və metodikası, eksperimental qurğunun işinin qiymətləndirilməsi, zoogigiyenik və zootexniki qiymətləndirmə, binanın mikroiqliminin ətraf mühitlə əlaqəsinin qiymətləndirilməsi, texniki-iqtisadi qiymətləndirmə, ölçmələrin riyazi işlənməsi öz əksini tapmışdır.

Eksperimental mikroiqlim təminat sisteminin istehsalat şəraitində tədqiq metodikası aşağıdakı texniki göstəricilərin təyin edilməsini nəzərdə tutmuşdur: ventilyatorun iş rejimi (ventilyator çarxının dövrlər sayı), yaratdığı təzyiq (tam, statik, dinamik); hava vermə məhsuldarlığı (həm içəri hava verdikdə və həm də içəridən havanı çıxardıqda (m^3 /saat-la); ventilyator mühərrikinin tələb etdiyi güc (kVt); havaçıxarma sisteminin cəmi məhsuldarlığı (m^3 /saat); içəri hava vermənin istilik məhsuldarlığı ($kCoul$ /saat); qızdırılacaq hava miqdarı (m^3 /saat); havanın qızma səviyyəsi ($^{\circ}C$); qızmış havanın parametrləri (temperatur, nisbi nəmlik); daxili havanın temperatur və nəmlik diapozonu; havaötürücü boyunca içəri varılən havanın bərabər paylanması; hava axını və hava paylanma şəraiti.

Mikroiqlim parametrlərinin səviyyəsi və keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün bina daxilində özüyazan cihazlar quraşdırılmışdır.

Dördüncü fəsil "Eksperimental tədqiqatların nəticələri" adlanıb, təbii havalandırmaya əsaslanan binada mikroiqlim parametrlərinin, cavanlar saxlanan binada bioloji istilik və nəmlik mənbələrinin, eksperimental istilik utilizatorunun istehsalat şəraitində tədqiqinə həsr edilmişdir. Bölmənin sonunda eksperimental istilik utilizasiya qurğusunun iqtisadi hesabətı təqdim olunmuşdur.

Təbii havalandırmaya əsaslanan heyvandarlıq binalarının mikroiklim vəziyyəti, zoogigiyenik və zootexnik baxımdan qiymətləndirilməsi üçün respublikanın dağlıq, dağətəyi və düzən rayonları ərazisi üçün tipik tövlələrdə temperatur – nəmlik, tozluluq və qazlıq səviyyəsi tədqiq edilmişdir. Ölçmələr bina daxili və bina xaricində il boyu qeydə alınmışdır. Alınmış qiymətlər əsasında binada temperatur dəyişmə əyriləri qurulmuşdur (şək.2; şək.3; şək.4).

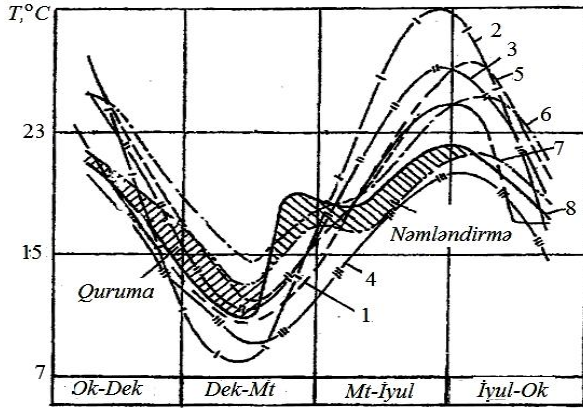


Şək.2. Dağlıq zona ərazisində inək tövləsində il boyu temperaturun dəyişmə əyriləri:

1-daxili havada; 2-dam örtüyündə; 3-divarda; 4-döşəmədə; 5-döşəmədən 1,8 m yuxarıda; 6-döşəmədən 1,2 m yuxarıda; 7-döşəmədən 0,5 m yuxarıda; 8-heyvan olan zonada.

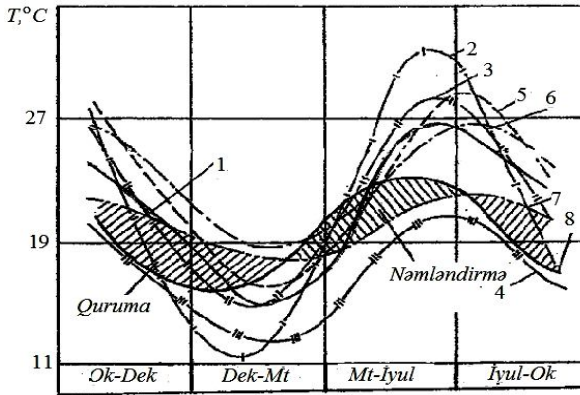
Təcrübə qiymətlərinin təhlili göstərir ki, dağlıq zonada qış dövründə (dekabr-dan aprelədək) inək tövləsində istiliyi təmin etmək üçün daxili havanın istiliyinin utilizasiyası kifayət edir. Burada nəmlik və qaz tərkibi tənzimləmək üçün aktiv havalandırmaya ehtiyac vardır. Burada eksperimental utilizatoru elektrik qızdırıcısız tətbiq etmək mümkündür.

Dağətəyi və düzən rayonlarda isə eksperimental qurğu daxili istiliyi utilizasiya etmədən yalnız aktiv havalandırma sisteminin işlədilməsi variantında tətbiq tapa bilər.



Şək.3. Dağətəyi zona ərazisində inək tövləsində il boyu temperaturun dəyişmə əyriləri:

1-daxili havada; 2-dam örtüyündə; 3-divarda; 4-döşəmədə; 5-döşəmədən 1,8 m yuxarıda; 6-döşəmədən 1,2 m yuxarıda; 7-döşəmədən 0,5 m yuxarıda; 8-heyvan olan zonada.



Şək.4. Düzən zona ərazisində inək tövləsində il boyu temperaturun dəyişmə əyriləri:

1-daxili havada; 2-dam örtüyündə; 3-divarda; 4-döşəmədə; 5-döşəmədən 1,8 m yuxarıda; 6-döşəmədən 1,2 m yuxarıda; 7-döşəmədən 0,5 m yuxarıda; 8-heyvan olan zonada.

Eksperimental tədqiqatlar zamanı havanın qaz tərkibinin dəyişməsi öyrənilmişdir. Alınmış nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

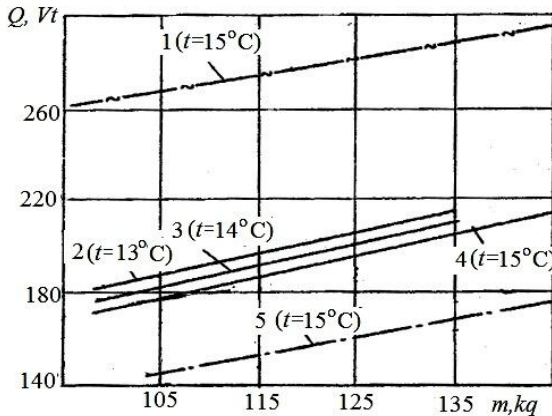
Cədvəl 1

Təbii havalandırmaya əsaslanan tövlə havasının qaz tərkibi

№	Qazlar	Ölçü vahidi	Aylar			
			Dekabr	Yanvar	Fevral	Mart
1	Ammonyak, NH ₃	mq/dm ³	0,035	0,032	0,031	0,036
2	Karbon qazı, CO ₂	%	0,034	0,30	0,34	0,35
3	Külürd qazı, H ₂ S	mq/dm ³	0,015	0,012	0,016	0,011

Karbon qazı 0,33% (0,30...0,35%) olmuşdur ki, bu buraxılabilən normadan 28% çoxdur. Ammonyak normadan 1,5 dəfə (0,034 mq/dm³) çox, kükd qazı isə normada (0,012 mq/dm³) olmuşdur.

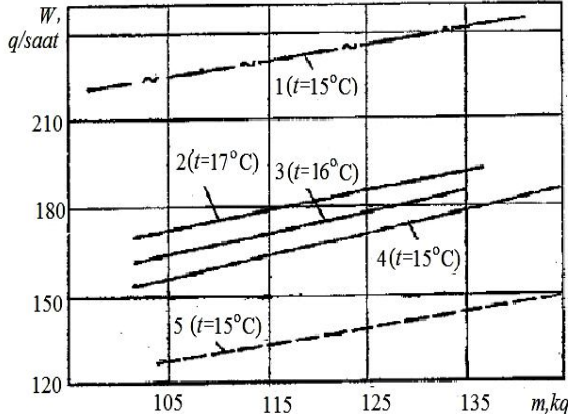
Təbii havalandırmaya əsaslanan binaların qış dövründə daxili istiliyin utilizasiya olunmasına ehtiyacının xüsusi ilə cavanların saxlanması vacibliyini bildikdən sonra, qeyd olunan şəraitdə cavan mal tərəfindən verilən istilik və nəmlik ölçülərək normativ göstəricilərlə müqayisə edilmişdir. Əldə edilən qiymətlər əsasında qrafiklər (şək.5 və şək.6) qurulmuşdur.



Şək.5. Cavan malın kütləsindən asılı olaraq istilikvermə ayrılırları:

1-normativ (15°C-də); 2-eksperimental (13°C-də); 3-eksperimental (14°C-də); 4- eksperimental (15°C-də); 5- eksperimental gecə vaxtı (15°C-də).

Şəkil 5-dəki qrafikdən görünür ki, danalar üçün optimal sayılan ($t=15^{\circ}\text{C}$) zonada heyvanların istilikvermə göstəricilərində normativlə eksperimental qiymətlər arasında fərq vardır. Belə ki, 105 kq diri kütləyə malik dananın binadaxili temperaturu $t=15^{\circ}\text{C}$ də istilikverməsi 178,5 Vt etmişdir. Normativə görə isə bu 267 Vt-dır. Başqa sözlə normativ faktikidən 33% artıqdır. Eyni temperaturda ancaq diri kütləsi 115 kq olan danalarda istilikvermədə normativlə eksperiment arasındakı fərq 85 Vt və yaxud 31%, diri kütlə 130 kq olduqda isə fərq 83 Vt və yaxud 29% təşkil etmişdir.



Şək.6. Cavan malın kütləsindən asılı olaraq nəmlikvermə əyriləri:

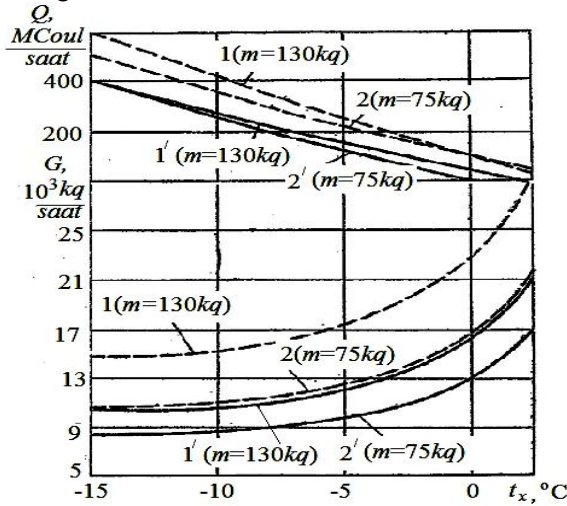
1-normativ (15°C -də); 2-eksperimental (17°C -də); 3- eksperimental (16°C -də); 4- eksperimental (15°C -də); 5- eksperimental gecə vaxtı (15°C -də).

Nəmlikvermənin təcrübə qiymətləri də normativdən aşağı olmuşdur. Belə ki, 105 kq diri kütləyə malik dananın 15°C temperaturda nəmlikvermə göstəricisi 156 q/saat olduğu halda, normativ qiymət 224 q/saat-dır, yəni 68 q/saat və yaxud 30% azdır. 115 kq diri kütlədə bu fərq 66 q/saat və yaxud 29% az, 130 kq diri kütlədə 64 q/saat və yaxud 27% azdır. Gecə heyvanların istilikvermə və nəmlikvermələri 15...20% azalır.

Müqayisəli hesabat nəticələrini birinci dövr kökələməyə qoyulmuş danalar saxlanan binaya tətbiq etdikdə görünür ki, mikroiklim təmin edən sistemin istilik və nəmlikvermənin normativ qiymətləri əsasında hesablanmış hava və istilik verməsi ilin soyuq dövrü üçün bütün xarici temperaturlar diapazonunda tələb olunanndan artıq olur.

Xarici temperatur 0-dan -15°C -ə qədər dəyişdikdə 130 kq diri kütləsi olan cavanlar üçün artıq istilik sərfi 103,8...200 MCoul/saat, diri kütlə 75 kq olduqda 46,8...99 MCoul/saat edir (şək.7).

50 gün dövr ərzində (danaların diri kütləsi 70 kq-dan 130 kq-a artan dövrdə) xarici havanın -15°C şəraitində bina qızdırılacaq olarsa bir texnoloji seksiyaya qeyri məhsuldar istilik sərfi 35,75 min kVt/saat və yaxud 12,5 ton şərti yanacaq edir. Əgər ventilyatorların intiqalının elektrik enerjisi sərfi də nəzərə alınarsa o zaman qeyri məhsuldar xərclər daha çox olacaqdır. Ümumilikdə danaların birinci dövr yetişdirilməsində artıq xərclər təxminən 292,5 ton şərti yanacağı bərabərdir.



Şək.7. İstiliyə (Q) və təzə havaya (G) tələbatın xarici hava temperaturundan asılılıq əyriləri:

1,2-normativ; 1',2'-eksperimental.

Beləliklə əldə edilən istilik və nəmlikvermənin dəqiqləşmiş qiymətlərindən istifadə edərək istilik-energetik resurslara qənaətli mikroiklim parametrləri və utilizasiyaya əsaslanan sistemin tətbiqinə əsas vermiş olur.

Eksperimental istilik utilizatoru inək tövləsində, buzov profilaktoriyasında və birinci dövr yetişmədə olan danalar saxlanan binada quraşdırılaraq yanvar, fevral aylarında tədqiq olunmuşdur.

Tədqiqatlar zamanı xarici hava temperaturu sutka ərzində $-4,3$ -dən $-14,8^{\circ}\text{C}$ -ə qədər diapazonda müxtəlif qiymətlərdə olmuşdur. Utilizator işləyən

zaman inək tövləsində 10,9...12,0°C temperatur və 65...70% nəmlik təmin etmək mümkün olmuşdur. Bu zaman xarici havanın temperaturu -4,5...-8,0°C olmuşdur. Ən sərt soyuq günlərdə(gündüz temperatur -8,8, gecə isə -15 °C olduqda) utilizatorun köməyi ilə inək tövləsində 5,3...6 °C istilik və 66...73% nəmlik təmin etmək mümkün olmuşdur.

Temperatur – nəmlik sahəsinin bina daxilində yayılmasının tədqiqi göstərmişdir ki, binanın müxtəlif nöqtələrində temperatur və nəmlik fərqliliyi müvafiq olaraq 3°C və 78%-i keçməmişdir.

Eksperimental qurğu quraşdırılmış inək tövləsində daxili havanın qaz tərkibinin öyrənilməsi məhz bu parametrlər üzrə də təbii havalandırma təbiiq edilən bina ilə müqayisədə mikroiklimin norma daxilində olduğunu göstərmişdir. Burada karbon qazı miqdarı -0,19%, ammoniyak-0,01 mq/dm³ və kükd qazı, - 0,011 mq/dm³ olmuşdur.

İşlənib hazırlanmış istilik utilizasiya qurğusunun illik səmərəsi 4274,61 manat təşkil etmişdir.

ÜMUMİ NƏTİCƏLƏR

1. Təbii havalandırmaya əsaslanan heyvandarlıq binasında hava mühitinin formalaşma prosesi təhlil edilmiş, təbii-iqlim şərtləri və normativ mikroiklim parametrlərinə əsaslanaraq havadəyişmə və istilikdəyişmə hədudları nəzərə alınmaqla daxili havanın utilizasiyasının yerli şəraitdə enerjiyə qənaət baxımından potensialının daha böyük olduğu vurğulanmışdır.

2. Qızdırılmayan binada mikroiklimin riyazi modeli işlənməklə daxili hava istiliyinin utilizasiya diapazonu istilik və hava sərfinin hesabata alqoritmi təkmilləşdirilmişdir.

3. Yerli təbii-iqlim bölgələrində qış dövründə daxili istiliyin utilizasiyasına əsaslanan istilikdəyişdiricilərdə aralıq istilikdaşıyıcısından istifadəyə ehtiyacın olmaması və daha qənaətli konstruktiv sxem təbiiq etməklə mikroiklim təminat sisteminin təkmilləşdirmə yolları əsaslandırılmışdır.

4. Daxili havanın istiliyinin utilizasiyasına əsaslanan mikroiklim təminat sisteminin təkmilləşdirilmiş konstruktiv sxemi çoxvariantlı tənzimləmə idarəetmə imkanına malik olub, xarici hava şərtlərindən asılı olaraq konkret tövlə üçün müvafiq hava və istilikdəyişmə rejimlərini təmin etməyə imkan verir.

5. Təbii havalandırmaya əsaslanan binalarda mikroiklimin tədqiqi göstərmişdir ki, bütün təbii iqlim zonalarında mikroiklim normaları təmin edilmişdir. Qış dövründə dağlıq zonada xarici havanın temperaturu -5 dən -10°C-ə

qədər düşdükdə nəmlik 75...85%-ə qədər artdıqda bina daxilində temperatur 10°C normaya qarşı 4,5...5,0°C və nəmlik 70% normaya qarşı 90...95% olmuşdur. Havanın qaz tərkibi də normativə uyğun olmamışdır.

6. Təcrübə nəticələri göstərir ki, dağlıq zonada qış dövründə (dekabrdan apreldək) inək tövləsində istiliyi təmin etmək üçün daxili havanın istiliyinin utilizasiyası əlavə qızdırıcısız kifayət edir. Burada yalnız nəmlik və qaz tərkibini tənzimləmək üçün aktiv havalandırmaya ehtiyac vardır. Bu şəraitdə eksperimental utilizatoru elektrik qızdırıcısız işlətmək mümkündür.

7. Qış dövründə xarici hava temperaturu -4,3-dən -14,8°C-ə qədər dəyişən şərtlərdə eksperimental utilizator tətbiq edilmiş inək tövləsində havanın temperaturunu 10,9...12,0°C hüdudunda, nəmliyini 65...70% hüdudunda saxlamaq mümkün olmuşdur. Ən soyuq dövrdə tövlənin temperaturu 5,3...6,0°C nəmliyi 66...73% olmuşdur.

8. Cavan heyvanlar saxlanan binada eksperimental utilizator tətbiqi ilə xarici hava -6°C-ə qədər düşdükdə bina daxilində temperatur 16°C-dən aşağı düşməmişdir.

9. Tədqiqat göstərmişdir ki, istilik utilizatorlu eksperimental qurğu heyvandarlıq binalarında normal mikroiqlim şəraiti yaratmaq qabiliyyətindədir. Onların xüsusi ilə qış dövründə cavan heyvanlar saxlanan binalarda tətbiqi daha effektivdir. Bu zaman çalışmaq lazımdır ki, infiltrasiya minimuma endirilməli və resirkulyasiya havasının filtrasiya aparatından keçməsi təmin olunmalıdır. Elektrik qızdırıcısından istifadə zamanı qənaət rejimi nəzərə alınmalıdır.

10. Daxili istiliyin utilizasiyasına əsaslanan eksperimental mikroiqlim təminat sisteminin istehsalat şəraitində tətbiqinin illik iqtisadi səmərəsi mövcud utilizatorlu mikroiqlim qurğusu ilə müqayisədə 4274,61 manat etmişdir.

Dissertasiyanın əsas müddələri aşağıdakı dərc olunmuş məqalələrdə öz əksini tapmışdır :

1. Quliyev R.S. Qaramal binalarında mikroiqlimin qiymətləndirilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2012, №1, s.190-191.

2. Quliyev R.S. Heyvandarlıq binaları üçün istilikdəyişdirici tətbiqinin əsaslandırılması // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Gəncə Bölməsi, Xəbərlər Məcmuəsi, 2013, №52, s.77-81.

3. Quliyev R.S. Heyvandarlıq binalarında havalandırma sisteminin təhlili / Ümummilli Lider Heydər Əliyevin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Ümumrespublika Elmi-Praktik Konfransının materialları, Gəncə, ADAU, 2013, s.144-145.

4. Quliyev R.S. Heyvandarlıq binasında iqtisadi model əsasında mikro-iqlimin optimallaşdırılması // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2013, № 4, s.118-120.
5. Quliyev R.S., Xəlilov R.T., Məmmədov Q.B. İstilik utilizasiya qurğusu, İxtira: Azərbaycan Respublikası Standartlaşdırma, Metrologiya və Patent üzrə Dövlət Komitəsi, Patent şöbəsi № a 20130107 iddia sənədinin ilkin ekspertizasının müsbət nəticəsi haqqında bildiriş, Bakı, 2013.
6. Quliyev R.S. Dağlıq zonada heyvandarlıq binasının havalandırma xüsusiyyətləri / Beynəlxalq Elmi-Praktik konfransın materialları, Gəncə, 2014, II cild, s.17-19.
7. Кулиев Р.С. Экспериментальная система микроклимата для коровника с утилизацией тепла // Аграрная наука, 2014, №5, с.25-26.
8. Quliyev R.S.Cavan mal saxlanılan binada bioloji istilik və nəmlik mənbələrinin tədqiqi // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2014, №4, s.139-140.
9. Quliyev R.S. Eksperimental istilik utilizatorun istehsalat şəraitində tədqiqi // ADAU-nun Elmi Əsərləri, 2015, №1, s.101-105.

АННОТАЦИЯ

Тема диссертации «Совершенствование обеспечения микроклимата и установок в животноводческих помещениях с учетом региональных особенностей»

Целью исследования является обоснование установки обеспечения эффективного микроклимата в животноводческих помещениях с использованием рекуперационной системы вентилирования для местных условий.

Анализирован процесс формирования воздушной среды в животноводческом помещении, основанное на естественное вентилирование, уточнен высокий потенциал утилизации внутреннего воздуха в местных условиях с позиции экономии энергозатрат при учете одновременно природно-климатических условий региона, а также нормативных параметров микроклимата, воздухообмена и теплообмена.

В исследованиях были использованы методы математического моделирования теплообмена между животным и окружающей средой, а также процесса тепло-влажностного изменения в утилизаторе, применен метод численного анализа разработанных математических моделей. Для выявления характера тепло-влажностных изменений проведены экспериментальные исследования. Обоснованы пути совершенствования системы микроклимата в животноводческих помещениях различных природно-климатических зон, в зимний период с утилизацией внутреннего теплого воздуха, без необходимости использования теплоносителя в теплообменниках и применением более экономичной конструкции. Новизна усовершенствованной конструкции подтверждена патентным документом (№ 2013006)

Исследование микроклимата в помещениях с естественной вентиляцией показало, что во всех природно-климатических зонах нормы микроклимата не обеспечиваются. В зимний период в горных зонах, когда температура наружного воздуха опускается от -5 до -10 °С, а влажность увеличивается до 75..85%, внутри помещения температура составляет 4,5...5,0 °С против нормативного 10 °С, а влажность составляет 90...95% против нормативного 70%. Газовый состав воздуха также не соответствовал нормативному. Применение экспериментального утилизатора в коровнике в зимний период при температуре наружного воздуха в пределах -4,3 и -14,8 °С, сделало возможным поддерживать в помещении температуру на уровне 10,9...12,0 °С, а влажность в пределах 65...70%.

Экспериментальный утилизатор тепла внутреннего воздуха помещения и усовершенствованная на этой базе система микроклимата в производственных условиях обеспечили среднегодовую экономию в размере 4274,61 манатов.

SUMMARY

Thesis theme **"Improving ensuring and microclimate systems in livestock buildings from a regional perspective "**

The aim of the study is to validate the installation to ensure effective microclimate in livestock buildings using the recovery ventilation systems for local conditions.

Analyze the process of formation of air in the livestock house, based on natural ventilation, refined high potential utilization of indoor air in the local environment from the perspective of energy savings at the same time taking into account the climatic conditions of the region as well as the regulations of microclimate parameters, ventilation and heat exchange.

The study used methods of mathematical modeling of heat exchange between the animal and the environment, as well as process heat and humidity changes in the recovery, the method of numerical analysis of the developed mathematical models. In order to identify the nature of heat and humidity changes experimental studies. Ways of improving the system of microclimate in livestock buildings different climatic zones in the winter with the utilization of the internal heat the air, without the need for coolant in the heat exchangers and the use of more economical konstrutsii. The novelty of the improved design confirmed patent document (№ 2013006)

Investigation of indoor climate with natural ventilation showed that in all climatic zones microclimate norms are not provided. In winter, the mountain areas, when the outside temperature falls from 5 to 10°C, and the humidity is increased to 75...85% indoor temperature composes 4,5...5,0°C against the regulatory 10°C, and the humidity 90...95% vs. 70% normative. The gas composition of the air also complies with normative. The use of experimental recovery in the barn during the winter when the outdoor temperature is within -4,3 and -14,8°C, made it possible to maintain the room temperature at 10,9...12,0°C, and the humidity in the range 65...70% .

Experimental heat exchanger internal air space and improved on the basis of this system of microclimate in working conditions provided an average annual savings of 4274.61 manats.

Kağız formatı (210x297) 1\4
Kağız №1, uçot çap vərəqəsi 1.0 ç.v.
Sifariş № 172, tiraj 100

Azərbaycan Dövlət Aqrar
Universitetinin mətbəəsi

Rezoqrafiya üsulu ilə çap olunmuşdur.
Gəncə şəhəri, Ozan küçəsi, 102

**АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

На правах рукописи

РОВШАН САЛАДДИН оглы КУЛИЕВ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
МИКРОКЛИМАТА И УСТАНОВОК В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ
ПОМЕЩЕНИЯХ С УЧЁТОМ РЕГИОНАЛЬНЫХ
ОСОБЕННОСТЕЙ**

3102.01 – Агроинженерия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по технике

ГЯНДЖА – 2015