К.И. СКРЯБИН атындагы
КЫРГЫЗ УЛУТТУК АГРАРДЫК
УНИВЕРСИТЕТИ

КЫРГЫЗ-ОРУС СЛАВЯН УНИВЕРСИТЕТИ

Д 05.19.596 ДИССЕРТАЦИЯЛЫК КЕҢЕШИ

Кол жазма укугунда
УОК 631.22+628.8

Нарымбетов Максат Сагынаалиевич

МАЛКАНАЛАРДАГЫ МИКРОКЛИМАТТЫН ПАРАМЕТРЛЕРИН НЕГИЗДӨӨ ЖАНА КАМСЫЗ КЫЛУУ

(фермердик жана кооперативдик чарбалардын мисалында)

05.20.01 – айыл чарбасын механикалаштыруунун
технологиялары жана каражаттары

техника илимдеринин кандидаты илимий даражасын
изденүүгө диссертациянын

АВТОРЕФЕРАТЫ

Бишкек – 2021

Диссертациялык иш К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университетинин айыл чарбасын электрлештирүү жана автоматташтыруу кафедрасында аткарылды

Илимий жетекчи: **Осмонов Ысман Джусупбекович**
техника илимдеринин доктору, профессор,
К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук
агрардык университетинин айыл чарбасын
электрлештирүү жана автоматташтыруу
кафедрасынын профессору

Расмий оппоненттер: **Мирзоянц Юрий Ашотович**
техника илимдеринин доктору, профессор, Россия
Федерациясынын БМИ Федералдык илимий
агроинженердик борборунун филиалы – Мал чарбасын
механизациялоо институтунун башкы адиси

Атамкулова Мушарап Тешеевна
техника илимдеринин кандидаты, доцент,
М. Адышев атындагы Ош технологиялык университети,
информатика кафедрасынын доценти

Жетектөөчү уюм: Н. Исанов атындагы Кыргыз мамлекеттик курулуш, транспорт жана архитектура университети, жол кыймылынын коопсуздугу жана уюштуруу кафедрасы, 720020, Бишкек ш., Малдыбаева көч., 34б, www.ksucta.kg.

Диссертациялык ишти коргоо 2021-жылдын 24 декабрында саат 14:00 техника илимдеринин доктору (кандидаты) окумуштуулук даражасын коргоо боюнча К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык жана Кыргыз – Орус Славян университеттеринин алдындагы Д 05.19.596 диссертациялык кеңешинин жыйынында төмөнкү дарек боюнча: 720005, Бишкек шаары, Медеров көчөсү, 68 өткөрүлөт.

Диссертация менен К. И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университетинин (720005, Бишкек ш., Медеров көч., 68, www.knau.kg) жана Кыргыз – Орус Славян университетинин (720000, Бишкек ш., Киев, көч., 44, www.krsu.edu.kg) китепканаларында таанышууга болот.

Диссертацияны коргоонун онлайн трансляциясынын коду: https://vc.vak.kg/b/051-ipb-gkh-tdu

Автореферат 2021-жылдын 22-ноябрында жөнөтүлдү.

Д 05.19.596 диссертациялык кеңешинин
окумуштуу катчысы,
техника илимдеринин кандидаты Б.С. Токтоналиев

ИШТИН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Диссертациянын темасынын актуалдуулугу. Малдын санынын көбөйүшү менен актуалдуулугун арттырып жаткан айыл чарба илиминин приоритеттүү милдеттеринин бири - малкананын керектүү микроклиматынын параметрлерин камсыз кылуу. Кыргыз Республикасында айыл чарба жаныбарларынын жана канаттуулардын бардык түрлөрүнүн (чочколордон башкасынан) жылдык өсүшү орточо эсеп менен 4 пайызды түзөт жана алардын тукумдуулук курамы жакшырууда.

Чет элдик жана жергиликтүү изилдөөчүлөрдүн маалыматы боюнча, жаныбарлардын өндүрүмдүүлүгү 20-30 пайызга чейин малканалардагы микроклиматтын абалына жараша аныкталат, анткени физикалык параметрлердин (температура, нымдуулук, абанын ылдамдыгы) нормасынан четтөө жана абада зыяндуу газдардын (аммиак, күкүрт суутек, метан ж.б.) жогорку концентрацияда болушу жаныбарлардын организмине стрессор болуп саналат.

Малдарды багуунун заманбап технологиялары зоогигиеналык стандарттарга ылайык малканалардагы микроклиматка жогорку талаптарды коет, аларды чечүүчү инженердик-техникалык иштеп чыгуулардын системасын түзүүнү караштырат. Малканалардагы микроклиматты камсыздоонун татаалдыгы ар бир параметр (физикалык-механикалык жана химиялык-биологиялык) малдын организмине жана алардын өндүрүмдүүлүк сапаттарына өзүнчө таасир эткендигинде. Ошол эле учурда, малканалардыгы микроклиматтын бардык параметрлери бир эле убакта малдарга таасирин тийгизет, натыйжада фактордун организмге болгон оң же терс таасири күчөп же азайып, терең өзгөрүүлөрдү жаратат.

Малканалардагы микроклиматты камсыз кылуудагы негизги инженердик-техникалык милдеттер кыкты чыгаруу жана жылытуу-желдетүүчү жабдууларды эффективдүү колдонуу менен байланышкан. Кыктын механикалык касиеттерин изилдөө кыкты иштетүүнүн кирешелүү жолу биогаз технологиясын түздөн-түз малканаларда колдонуу керек экендигин көрсөтүп турат. Ошол эле учурда, биогаз орнотмосу кыкты тазалоонун жана кайра иштетүүнүн технологиялык процессинин уландысы жана акыркы стадиясы болуп саналат, ал баалуу продукциянын бир нече түрүн: биогазды, био жер семирткичтерди, биоотунду, электрдик жана механикалык энергияны чыгарат. Ал эми электр жана механикалык энергия жылытуу-желдетүүчү жабдууларды кыймылга келтирүү үчүн колдонулушу мүмкүн. Малканалардагы микроклиматты камсыз кылуунун мындай системасы энергияны үнөмдөө жана айлана-чөйрөнү коргоо талаптарына жооп берет, анткени кык кайра калыптануучу энергия булактарынын бири болуп саналат.

Иштин приоритеттүү илимий багыттар менен болгон байланышы: диссертациялык иш Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлиги тарабынан каржылануучу “Айыл чарбасында технологиялык процесстерди механизациялоо, энергиянын кайра жаралуучу булактарын сыноо” аттуу тармактык илимий-техникалык программасына ылайык аткарылган (келишим ДН-11 №178 20.04.2021).

Изилдөөнүн максаты жана маселелери: Изилдөөнүн максаты - мүмкүн болгон эң төмөнкү баада техникалык каражаттардын тиешелүү системасын иштеп чыгуу менен биомасса энергиясын (кыкты) максаттуу колдонуу аркылуу малканалардагы зарыл болгон микроклиматтын параметрлерин камсыз кылуу.

Бул максатка жетүү үчүн төмөнкү маселелер иштелип чыкты:

- малканалардагы абанын, малдардын, жылытуу-желдетүүчү жабдууулардын жана тосуучу конструкциялардын ортосундагы стандарттуу эмес жылуулук алмашуу үчүн микроклиматты камсыздоо системасын моделдөө;
- жылытуу-желдетүүчү жабдуулардын конструктивдүү-технологиялык схемасын тандоо, малканалардагы жылуулук алмашуу процессин көзөмөлдөө жана анын параметрлерин негиздөө;
- малканалардагы технологиялык максаттарга жетүү үчүн микроклиматтын параметрлерин камсыз кылуу жана негиздөө үчүн инженердик эсептөөлөрдүн методикасын иштеп чыгуу;
- эмпирикалык көз карандылыктытарды алууга мүмкүндүк берген, малканалардын белгиленген жерлериндеги микроклиматтын параметрлеринин чыныгы маанилерин аныктоо үчүн эксперименталдык изилдөөлөрдү жүргүзүү;
- малканадагы малдын санына жараша кыктын чыгышын изилдөө жана бул маалыматтардын негизинде биогаздын чыгышын жана жылытуу-желдетүүчү жабдуунун электр энергиясына болгон муктаждыгын аныктоо;
- иштин экономикалык натыйжалуулугун аныктоо.

Изилдөөнүн объектиси: малканадагы микроклиматты камсыздоонун конструктивдүү-технологиялык схемасы, патент KG 167 МПК А01 К 11/00 Мал багылуучу имаратта микроклиматты камсыздоо системасы; микроклиматтын параметрлери, биогаз, жаныбарлардын кыгы.

Изилдөөнүн предмети: абанын, малдардын, имараттын жана технологиялык жабдуулардын ортосундагы жылуулук алмашуунун мыйзам ченемдүүлүктөрү, микроклиматтын параметрлерин жөнгө салуу үчүн абаны жылытуу жана муздатуу энергиясын максаттуу пайдалануу.

Иштин илимий жаңылыгы:

- аба, малдар, жылытуу-желдетүүчү жабдуулары менен малканалардагы (уйкана) тосмо конструкцияларынын ортосундагы стационардык эмес жылуулук алмашуунун модели иштелип чыкты;

- малканадагы микроклиматты камсыз кылуу системасынын жаңы конструктивдик-технологиялык схемасы сунушталган, бул жерде энергия булагы болуп когенераторлуу биогаз орнотмосу кызмат кылат;
- малкананын ичиндеги микроклиматтын параметрлеринин өзгөрүү процесстерин мүнөздөөчү аналитикалык көз карандылыктар чыгарылды;
- малканалардагы технологиялык процесстерди сүрөттөчү талаптык көз карандылыктардын негизинде малканадагы малдын санына жараша керектелүүчү электр энергиясынын кубаттуулугун жана биогаздын чыгышын аныктоо үчүн эсептөөнүн методикасы иштелип чыкты.

Изилдөөнүн практикалык баалуулугу: эксперименталдык изилдөөлөр көрсөткөндөй, 150 баш бодо малы бар Чүй областынын Панфилов районуна караштуу «Келечек» айыл чарба кооперативинин уйканасында күнүнө 6,0 …6,75 тонна кык бөлүнүп чыгып орточо эсеп менен күнүнө когенератордун жардамы менен 20–25 кВт электр энергиясын өндүрүүгө мүмкүндүк берет, ал жылдын ар кандай мезгилдеринде жылытуу-желдетүүчү жабдууларга болгон муктаждыктарды толук канааттандырат. Электр энергиянын ашыкчасы башка технологиялык процесстер жана тиричиликтик муктаждыктар үчүн пайдаланылышы мүмкүн. Малканалардын микроклиматын текшерүү жана баалоо боюнча иштелип чыккан системасы ар кандай максатта колдонуучу бөлмөлөрдүн микроклиматын баалоонун стандарттык ыкмаларын иштеп чыгууда колдонулат.

Алынган жыйынтыктардын экономикалык баалуулугу. Сунуш кылынган технологиялык схеманы колдонунун негизинде уйларды багуунун жакшыртылган шарттарынын натыйжасында саалган сүттүн көлөмүнүн жогорулашынан алынган эсептик киреше 903762 сомду жана кыктарды кайра иштеткенден кийин органикалык жер семирткичтерди сатуудан алынган киреше 2125125 сомду түздү.

Коргоого чыгарылган негизги жоболор:

- малканадагы микроклиматты камсыздоо системасынын модели (абанын, малдардын, технологиялык жабдуулардын жана тосмо конструкцияларынын ортосундагы жылуулук алмашууну чагылдыруучу);
- малканалардагы микроклиматты камсыздоо системасынын конструкциялык-технологиялык схемасы (патент KG №167) жана анын негизги параметрлери;
- климаттык шарттарга жараша малканадагы микроклиматтын негизги параметрлеринин өзгөрүүсүн чагылдырган эмпирикалык көз карандылыктар;
- малканадагы микроклиматты камсыз кылуу үчүн жылуулук жана муздактыкты керектөөнү эсептөөнүн инженердик ыкмалары.

Изденүүчүнүн жеке салымы: Изденүүчү изилдөөлөрдүн негизги максаттын иштеп чыкты жана маселелерин чечти, теориялык жана

эксперименталдык изилдөөлөрдү аткарды, малканаларда микроклиматты камсыз кылуунун жаңы конструктивдик-технологиялык схемасын иштеп чыкты жана сунуштады.

Диссертациянын жыйынтыктарын апробациялоо: Диссертациянын материалдары эл аралык, республикалык илимий-практикалык конференцияларда кеңири апробацияланды: К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университетинде (КУАУ) Кыргыз Республикасында жерге жайгаштыруу боюнча жогорку билимдин 20 жылдыгында (Бишкек ш., 2011-ж.); "Тоолор жана климат" (Бишкек ш., КУАУ, 2012-ж.); КУАУнун түзүлгөндүгүнүн 80 жылдыгында (Бишкек ш., 2013-ж.); Башкыр мамлекеттик агрардык университетинде (Уфа ш., 2014-ж.); Көрүнүктүү окумуштуу-ветеринардын, КРнын УИАнын Ардактуу академиги, профессор А. А. Алдашевдин туулган күнүнүн 95 жылдыгында (Бишкек ш., КУАУ, 2014-ж.); КРнын Эмгек сиңирген экономисти Э. И. Арабаевдин туулган күнүнүн 90 жылдыгында (Бишкек ш., КУАУ, 2014-ж.); Алтай мамлекеттик агрардык университетинде (Барнаул ш., 2015-ж.); КР инженердик академиясынын академиги, профессор Т.О. Орозалиевдин 70 жылдыгында (Бишкек ш., КУАУ, 2016-ж.).

Иштин натыйжаларын жарыялоо: Диссертациянын темасы боюнча 15 макала жарыяланган, анын ичинен 2си илимий цитатоонун Россиялык индекс бар (ИЦРИ-РИНЦ) чет элдик басылмаларда (Россия, Тажикстан), 12 Кыргыз Республикасынын басылмаларында жарыяланган, 3 Кыргыз Республикасынын пайдалуу моделге патенттери алынган, 4 илимий иш жекече басылып чыккан.

Диссертациянын түзүмү жана көлөмү: Диссертация киришүүдөн, 4 бөлүмдөн, жыйынтыктоолордон, библиографиялык маалыматтардан жана тиркемелерден турат. Компьютердик текстин 126-бетинде баяндалган, 43 сүрөттү, 7 таблицаны жана 6 тиркемени камтыйт. Колдонулган адабияттардын тизмеси 123 аталыштан турат.

ИШТИН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

Киришүүдө иштин актуалдуулугу, максаты жана маселелери, изилдөө объекттери жана предмети, коргоого чыгарылган негизги жоболору, иштин илимий жаңычылдыгы жана практикалык баалуулугу чагылдырылган.

"Маселенин абалы жана изилдөө милдеттери" аттуу **биринчи бапта** малдарды багуунун заманбап ыкмалары, энергияны үнөмдөө жана айлана-чөйрөнү коргоо талаптары менен шартталган биогаз технологиясын колдонуу менен кык иштетүүгө негизделген. (Г.А. Шабикова (2016-ж.), Н.Ы. Темирбаева (2019-ж.), В.А. Бударин (1974-ж.) ж.б.).

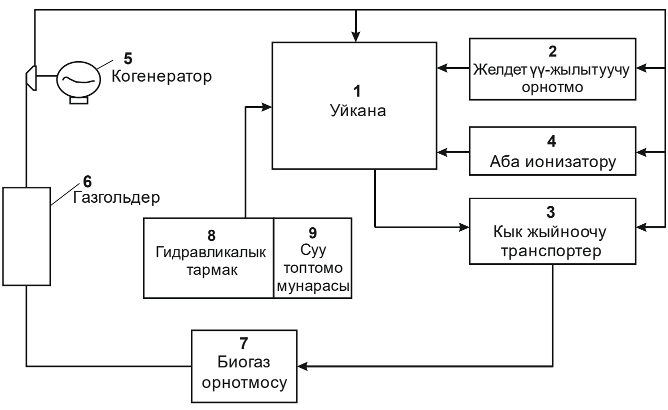
Малдарды багуунун заманбап ыкмалары менен бирге малканалардагы микроклиматтын жагымдуу параметрлери зат алмашууга, малдын канынын морфологиялык жана биологиялык касиеттерине, ткандардагы кычкылдануу-калыбына келтирүү процесстерине таасир берген зоогигиеналык ченемдердин сакталышын камсыздайт (М.С. Найденский (2006-ж.), В.М. Юрков (1991-ж.), А.Ф. Кузнецов (2006-ж.) ж.б.).

Ошондой эле малканалардагы абанын газ курамы боюнча өзгөчөлүгү көрсөтүлгөн. Бул курамга 30дан ашык ар кандай газдар, алардын жогорку концентрациясы малдардын организими үчүн стрессор болуп саналат. (А.Н. Назаркулов 2000-ж.), И.М. Голосов (1994-ж.), П.П. Антонов (1983-ж.), Н.А. Степанова (2004-ж.) ж.б.).

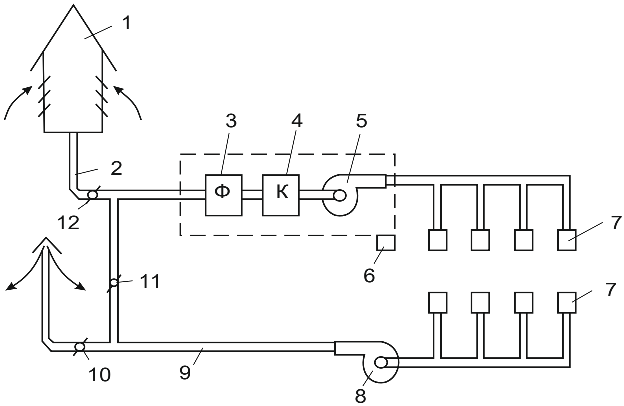
Келечеги бар иштеп чыгуулар биогазды, био жер семирткичтерди, тоют кошумчаларын, жылуулук, электрдик жана механикалык энергияларын, оор сууну (метан пайда кылуучу бактериялуу суу) алуу үчүн органикалык калдыктарды кайра иштетүү боюнча ойлоп табууларда белгиленген. Бул иштеп чыгууларда малдардын өндүрүмдүүлүгүн, жашын жана түрүн эске алуу менен дифференцияланган микроклиматты түзүү максатында малканалардагы микроклиматтын параметрлеринин автоматтык башкаруу жолдору көрсөтүлөт (В.И. Тумченок (2000-ж.), Г.И. Ледин (1969-ж.), А.А. Уйминов (2012-ж.), Н.Ф. Капаров (2004-ж.) ж.б.).

Аталган иштеп чыгууларды жергиликтүү өзгөчөлүктөрдү эске алуу менен малканалардын микроклиматын камсыздоо системасын түзүүдө биз жалпы методология катары колдондук.

“Малканалардагы микроклиматты камсыздоо системасын моделдөө” аттуу **экинчи бапта**, системанын конструктивдик-технологиялык схемасы берилген (1, 2-сүр.).



1-сүрөт – Малкананын микроклиматын камсыздоо системасынын схемасы.



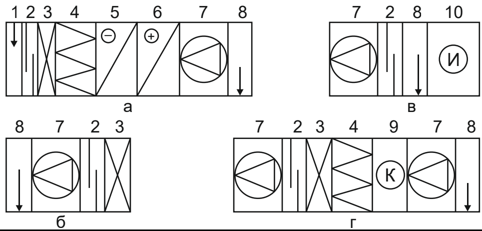
2-сүрөт – Желдетүү-жылытуучу орнотмонун схемасы: 1 - аба кабыл алгыч; 2,9 - аба жүгүрткүчтөр; 3 - фильтр; 4 - калорифер; 5, 8 - оң жана сол айлануучу вентиляторлор; 6 - ионизатор (озонатор); 7 - насадкалар; 10, 11, 12 – клапандар.

Малканадагы микроклиматы камсыздоо системасы төмөнкүчө иштейт. Жылдын жылуу мезгилдеринде (абанын температурасы +10 °С жана андан жогоруда) желдетүү-жылытуучу орнотмонун 2 желдетүүчү түзүлүшү гана иштейт (1-сүр.). Таза аба уйканага аба кабыл алгыч 1, аба жүрүч 2, жөндөөчү клапан 12, фильтр 3, жана насадкалар 7, аркылуу оң айлануучу вентилятордун 5 жардамы менен аба кирүүчү канал аркылуу берилет жана кирет (2- сүр.). Уйканадан сорулган аба сол айлануучу вентилятордун 8 жардамы менен клапан 10 аркылуу сыртына чыгарылат. Абанын температурасына жараша малканага аба жеткирүү клапан 12 менен жөнгө салынат. Жылдын жылуу мезгилинде абанын рециркуляциясы болбойт жан клапан 11 жабык абалда турат. Абанын температурасы +10 °С жана андан төмөн болгон жылдын суук жана өткөөл мезгилдеринде системага жылытуу түзүлүшү - калорифер 4 ишке кирет жана абанын рециркуляциясы колдонулат. Бул үчүн уйканадан сорулган аба сол 8 жана оң 5 айлануучу вентиляторлорунун жардамы менен клапан 11 аркылуу малканага жарым-жартылай же толугу менен кайтарылат. Бул учурда, клапан 12 жарым-жартылай ачылышы мүмкүн, ал эми клапан 10 толугу менен жабылат. Эгерде абада зыяндуу заттар жана микробдук флора жок болсо, малканадан чыккан аба рециркуляция үчүн колдонулат жана клапан 12 толугу менен жабылат.

Системанын негизги милдети - уйканага кирген аба менен чыгарылган абанын көлөмүнүн теңдигин камсыз кылуу. Эгерде уйканага аба жеткирүү суук мезгилде минималдуу уруксат берилген энтальпияда, ал эми жылуу

мезгилде максималдуу уруксат берилген энтальпияда сакталса, эксплуатациялык чыгымдар минималдуу деңгээлде сакталат. Бул уйканадагы микроклиматты камсыз кылуунун технологиялык процессинин башкы талабы болуп саналат.

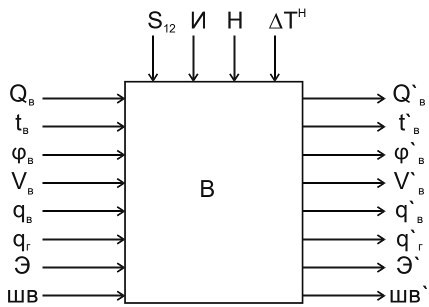
Системалык талдоонун негизинде төмөнкү подсистемалар аныкталды (3-сүр.):

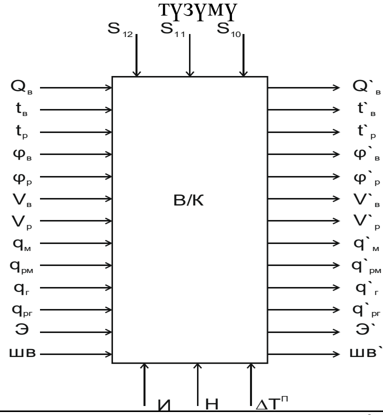
Подсистемалар	Подсистемаларды түзүүчүлөр
Кирүүчү бөлүк (а) Соруучу бөлүк (б) Ионизация секциясы (в) Рециркуляция секциясы(г)	
1 - аба кабыл алгыч; 2 - аба жүгүрткүчтөр; 3 - аба клапандары; 4 - киргизүүчү фильтр; 5 - муздатуу секциясы; 6 - жылытуу секциясы; 7 - вентилятор; 8 - насадкалар; 9 - калорифер; 10 - ионизатор.	

3-сүрөт – Уйканадагы микроклиматты камсыздоочу подсистемалар.

Каралып жаткан структураларда башкаруу параметрлери болуп S_{10}, S_{11}, S_{12} саналат. Тынчсыздандыруучу таасири бар параметрлерге $Q_в$, $t_в$, $\varphi_в$, $\upsilon_в$, И, Н, $t_р$, $t^1_р$, $\varphi_р$, $\varphi^1_р$, $\upsilon_р$, $\upsilon^1_р$, $q_{рм}$, $q^1_{рм}$, $q_{рг}$, $q^1_{рг}$ кирет.

Уйканадагы микроклиматты камсыздоо системасы, башкаруу объектиси катары, сырткы абанын температурасына жараша кирүү жана чыгуу параметрүү эки вариантка ээ (4-сүр.)

Системанын варианттары	Кирүүчү жана чыгуучу параметрлер
биринчи вариант (желдетүүчү орнотмо гана иштеп турганда)	желдетүүчү орнотмонун В түзүмү: 

<table>
<tr>
<td>экинчи вариант
(желдетүү-жылытуучу орнотмо иштеп турганда)</td>
<td>желдетүү-жылытуучу орнотмонун В/К түзүмү

</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">$Q_в$, $Q^1{}_в$ –кирген жана сорулган абанын чыгымдалыштары, м^3; $t_в$, $t^1{}_в$ –кирген жана сорулган абанын температуралары, ^{0}С; $φ_в$, $φ^1{}_в$ – кирген жана сорулган абанын салыштырмалуу нымдуулуктары, %; $υ_в$, $υ^1{}_в$ – кирген жана сорулган абанын кыймылынын ылдамдыктары, м/с; $q_м$, $q^1{}_м$ – кирген жана сорулган абадагы механикалык кошулмалар, мг/м^3; $q_г$, $q^1{}_г$ – кирген жана сорулган абанын газдангандыгы, мг/м^3; S_{12} – клапандын 12 абалы; И – абанын иондоштуруунун эселениши (озонизация); Н – кыкты чыгаруунун эселениши; $ΔT^н$ – уйканадагы температуранын айырмасы, ^{0}С; Э – электрэнергия, кВт; Э^1 – электр энергиясын керектеген кубаттуулук, кВт-ч; ШВ – ызы-чуу жана дирилдөө, дб; ШВ – ызы-чуу жана дирилдөөнүн деңгээли, дб. $Q^{к1}$–калорифердин жылытуу кубаттуулугу, кДж/ч; $t^в{}_р$, $t^1{}_р$ –калориферге чейинки жана андан кийинки рециркуляцияланган абанын температуралары, ^{0}С; $φ_р$, $φ_р{}^1$ –калориферге чейинки жана андан кийинки рециркуляцияланган абанын салыштырмалуу нымдуулуктары, %; $υ_р$, $υ^1{}_р$ –желдетүү-жылытуучу орнотмого чейинки жана андан кийинки рециркуляцияланган абанын ылдамдыктары, м/с; $q_{рм}$, $q^1{}_{рм}$ –калориферге чейинки жана андан кийинки рециркуляцияланган абадагы механикалык кошундулары, мг/м^3; $q_{рг}$, $q^1{}_{рг}$ –орнотуудан мурунку жана кийинки рециркуляцияланган абанын газдалышы, мг/м^3; S_{11} – клапандын 11 абалы; S_{10} – клапандын 10 абалы; $ΔT^п$ – уйканадагы температуранын жогорулашы, ^{0}С.</td>
</tr>
</table>

4-сүрөт – Желдетүүчү (В) жана желдетүү-жылытуучу (В/К) орнотмолордун курамы.

Уйкананын микроклиматтын камсыздоо системасынын эки вариантты тең керектүү аба алмашууга жараша абанын туруктуу чыгашалуу системасы болуп саналат. Уйканадагы керектүү абанын

алмашуусу жылуулук, нымдуулук жана газдардын болушунун ченемдик талаптарын эске алуу менен аныкталат.

Биринчи вариант болгон учурда (тышкы абанын температурасы $+10^0$С жана андан жогору болгондо) малдардан (уйлардан) бөлүнгөн жылуулукту жок кылуу үчүн желдетүүчү орнотмонун жардамы менен агып кирүүчү абаны керектүү көлөмдө берүү $Q_в^T$ талап кылынат.

$$Q_в^T = \frac{Q_{изб}}{\rho \cdot C\,(t'_в - t_в)}, \text{ м}^3/\text{ч}, \qquad (1)$$

мында $Q_{изб}$ - уйканага ашыкча жылуулуктун кирүүсү, кДж/ч;

ρ –кирүүчү абанын тыгыздыгы, кг/м^3;

С – абанын салыштырмалуу жылуулук сыйымдуулугу, кДж/(кг·К).

Уйканадагы жылуулуктан тышкары уйлар дем алганда ным бөлүнүп чыгат. Нымды үйлөө үчүн төмөндөгүдөй көлөмдө кирүүчү $Q_в^В$ аба керек болот.

$$Q_в^В = \frac{W}{\rho\,(\varphi'_в - \varphi_в)}, \text{ м}^3/\text{ч}, \qquad (2)$$

мында W – уйканадагы ашыкча нымдуулук, кг/ч.

Абадан зыяндуу газдар, абанын төмөндөгүдөй сарпталышын камсыз кылуучу $Q_в^г$: желдетүүчү орнотмонун жардамы менен чыгарылат:

$$Q_в^г = \frac{G}{q'_г - q_г}, \text{ м}^3/\text{ч}, \qquad (3)$$

мында G – уйканадагы газдын чыгышы, мг/ч.

Биринчи вариант боюнча уйканадагы микроклимат системасын эсептөөдө (1), (2) жана (3) теңдемелери негизги болуп саналат.

Уйканадагы абаыын керектүү температурасын жана нымдуулугун сактоо үчүн төмөндөгү шарттын аткарылуусу зарыл:

$$\frac{W}{(\varphi'_в - \varphi_в)} = \frac{Q_{изб}}{(t'_в - t_в)}, \qquad (4)$$

Уйканадагы микроклиматты камсыздоонун технологиялык процессинин негизги критерийине ылайык, минималдуу уруксат берилген жана максималдуу уруксат берилген энтальпия $Q_{в1}$ абаны t_1, φ_1, h_1 параметрлери менен аба $Q_{в2}$ менен t_2, φ_2, h_2 параметрлери менен аралаштыруу аркылуу аныкталат жана системанын экинчи вариантты боюнча ишке ашат:

$$t_{см} = \frac{Q_{в1} \cdot t_1 + Q_{в2} \cdot t_2}{Q_{в1} + Q_{в2}}, \qquad (5)$$

$$\varphi_{см} = \frac{Q_{в1} \cdot \varphi_1 + Q_{в2} \cdot \varphi_2}{Q_{в1} + Q_{в2}}, \quad (6)$$

$$h_{см} = \frac{Q_{в1} \cdot h_1 + Q_{в2} \cdot h_2}{Q_{в1} + Q_{в2}}, \quad (7)$$

мында $t_{см}$ - аралаш абанын температурасы, ^0C;

$\varphi_{см}$ – аралаш абанын салыштырмалуу нымдуулугу, %;

$h_{см}$ – аралаш абанын (кургак бөлүгү 1 кг салмактагы нымдуу абанын көлөмүндөгү жылуулуктун саны) энтальпиясы (жылуулукту кармоочулугу), кДж/кг.

Кургак жана нымдуу абанын энтальпияларынын эсептөөсүнүн башталышы катары 0^0C гы энтальпияларды алабыз, анда нымдуу абанын энтальпиясы кургак аба менен буу энтальпияларынын суммасына барабар:

$$h_в = m_с \cdot h_с + m_п \cdot h_п, \quad (8)$$

мында $h_в$, $h_с$, $h_п$ - тиешелүүлүгүнө жараша, ным, кургак абанын жана буунун энтальпиялары, кДж/кг;

$m_с$, $m_п$ – тиешелүүлүгүнө жараша кургак аба менен буунун массасы, кг.

Аба энтальпиясынын чыныгы мааниси желдетүү-жылытуучу орнотмонун жылытуу жана муздатуу өндүрүмдүүлүгүн аныктоого мүмкүндүк берет. Бул үчүн, көз карандылыктын кээ бир математикалык өзгөрүүлөрүн чыгарабыз (8):

$$\frac{h_в}{m_с} = h_c + \frac{m_п}{m_c} \cdot h_г = h_с + \varphi \cdot h_п, \quad (9)$$

мында $\varphi = \frac{m_п}{m_c}$ – нымдуу абанын нымдуулугу, %.

Кургак аба энтальпиясы $h_с$ кургак абанын салыштырмалуу жылуулук сыйымдуулугу $C_с$ (кДж/кг·К) менен аныкталат:

$$h_с = C_с \cdot t_с \quad (10)$$

Суу буусунун энтальпиясы $h_п$ салыштырмалуу чоңдук катары төмөндөгүгө барабар:

$$h_п = z_0 + C_п \cdot t, \frac{Дж}{кг}, \quad (11)$$

мында z_0 – ^0C гы суунун буусунан пайда болгон жашыруун жылуулук (z_0=2500 кДж/кг);

$C_п$ – суу буусунун салыштырма жылуулугу ($C_п$ = 1,86 кДж/(кг·К)).

(9) жана (10) көз карандылыктарды эске алуу менен, (8) көз карандылык төмөнкүдөй болот:

$$h_в = C_c \cdot t_c + \varphi(z_0 + C_п \cdot t). \quad (12)$$

Жогоркудан, желдетүү-жылытуучу орнотмонун жылытуу жана муздатуу өндүрүмдүүлүгу төмөнкүдөй аныкталат:

$$Q = Q_в^m\ (h_{в2} - h_{в1}),\ кДж/ч, \quad (13)$$

мында $Q_в^m$ – абанын массалык чыгымы, кг/ч;

$h_{в2}$, $h_{в1}$ – абанын баштапкы жана акыркы энтальпиялары, кДж/кг.

Малкананын микроклиматын камсыздоо системасынын математикалык сүрөттөлүшү системанын алгоритмдик структурасын (динамикалык моделдер) жана айрым элементтерди кирүү жана чыгаруу параметрлеринин байланыштарын талдоонун негизинде тандоого, ошондой эле кирүүчү жана чыгаруучу параметрлеринин жыйындысынан эң маанилүүсүн тандоого мүмкүндүк берди.

Малкананын микроклиматын камсыздоонун биринчи вариантынын математикалык көрүнүшүн жалпы түрдө төмөндөгүдөй көрсөтүүгө болот:

$$Q_в \pm (\Delta Q_в)P = f_1(t_в^i, \varphi_в^i, \upsilon_в^i, q_м^i, q_г^i) = f_2 \sum(t_в^i - \Delta t_в), (\varphi_в^i - \\ - \Delta\varphi_в), (\upsilon_в^i + \Delta\upsilon_в), (q_м^i - \Delta\, q_м), (q_г^i - \Delta q_г), \quad (14)$$

Бул жерде $Q_в \pm (\Delta Q_в)$ P, ыктымалдуулугу P жана уруксат берилген кыйшайуусу бар $\pm\ \Delta Q_e$ болгон уйканадагы керектүү аба алмашууну сүрөттөйт. Уйкананын ички беттериндеги (ички дубалдар, шыптар ж.б.) пайда болуучу параметрлер менен уйкананын касиеттеринин ортосундагы байланышты f_1 функциясы көрсөтүп турат. Уйкананын беттериндеги изилденген ар бир параметринин түзүлүү мыйзам ченемдүүлүгүн f_2 функциясы сүрөттөйт.

f_2 функциясынын математикалык сүрөттөлүшү төмөндөгүдөй болот:

$$f_2 = hF\ (t_в^{'} - \Delta t_в) = C_0 \int_1^v \Delta t_в^v \cdot dV\ , \quad (15)$$

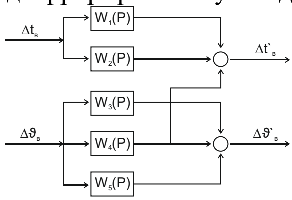
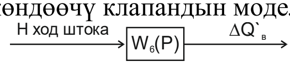
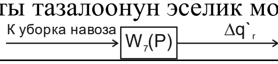
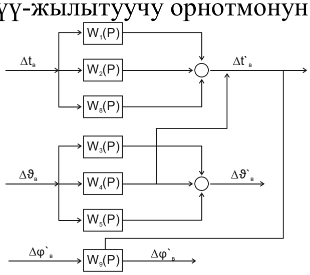
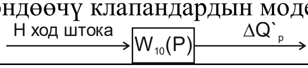
мында, h – сырткы абанан жана беттердин аянттарынын ортосундагы жылуулук алмашуу процессинин ургалдуулугун аныктоочу коэффициент, Вт/(м$^2 \cdot {}^0$С);

C_0 – параметрдин салыштырмалуу көлөмдүк жылуулук сыйымдуулугу (биздин учурунда ал суу), Дж / (м$^2 \cdot {}^0$С);

$\Delta t_в^v$ – уйкананын көлөмү боюнча параметрдин (температуранын) убакыт боюнча таралуу мыйзам ченемдүүлүгүн аныктайт.

(14) жана (15) теңдемелеринде берилген сүрөттөөлөр динамикалык моделдер түрүндө берилет, алар ченемдик маанилерине карата кирүүчү жана чыгуучу параметрлеринин өзгөрүүсүн так көрсөтөт. Динамикалык

моделдер дүүлүгүү параметрлерине жараша башкаруу каналдарынын сызыктуу моделдери катары колдонулат (5-сүр.).

Системанын варианттары	Системанын динамикалык моделдери
биринчи вариант	желдетүүчү орнотмонун модели  жөндөөчү клапандын модели  кыкты тазалоонун эселик модели 
экинчи вариант	желдетүү-жылытуучу орнотмонун модели  жөндөөчү клапандардын модели 
$\Delta t_в$, $\Delta t'_в$ – аба температурасынын өзгөрүүсү; $\Delta\upsilon_в$, $\Delta\upsilon'_в$ – аба кыймылынын ылдамдыгынын өзгөрүүсү; $W_1(P)$ – ыктымалдуулугу Р болгон кирүүчү абанын температурасынын өзгөрүшү ; $W_2(P)$ – ыктымалдуулугу Р болгон уйканадагы абанын температурасынын өзгөрүшү; $W_3(P)$ – ыктымалдуулугу Р болгон уйканадагы абаны зыяндуу газдардан тазалоо даражасы; $W_4(P)$ – ыктымалдуулугу Р болгон чыгуучу абанын ылдамдыгынын өзгөрүшү; $W_5(P)$ – ыктымалдуулугу Р болгон уйканадагы абаны механикалык кошулмалардан тазалоо даражасы. $\Delta Q'_в$ – абанын сарпталышынын өзгөрүүсү; $W_6(P)$ – ыктымалдуулугу Р болгон уйканадагы абанын алмашуусунун (жылуу мезгилде) өзгөрүшү; Н – клапандын 12 штогунун жүрүшү; $\Delta q'_r$ – зыяндуу газдардын өзгөрүшү; $W_7(P)$ – ыктымалдуулугу Р болгон уйканадагы газдалуунун өзгөрүшү; К – кыкты тазалоонун эселүүлүгү; $W_8(P)$ – ыктымалдуулугу Р болгон	

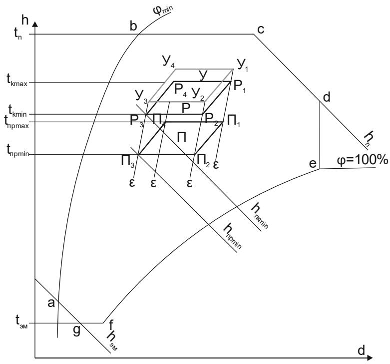
рециркуляцияланган абанын температурасынын өзгөрүшү; $W_9(P)$ – ыктымалдуулугу Р болгон уйканадагы абанын салыштырмалуу нымдуулугунун өзгөрүшү; $Q_р^i$ - рециркуляцияланган абаны сарпталышынын өзгөрүүсү; $W_{10}(P)$ – ыктымалдуулугу Р болгон уйканадагы абанын алмашуусунун өзгөрүшү (суук мезгилде); Н – клапандардын 10, 11, 12 штогунун жүрүшү.

5-сүрөт – Системанын динамикалык моделдери.

Экинчи варианттын динамикалык моделдери, желдетүү-жылытуучу орнотмо иштеп турганда, биринчи вариантка окшош түзүлгөн.

“Изилдөөлөрдүн методикасы жана жыйынтыктарды талдоо” аттуу **үчүнчү бапта** кирүүчү абанын параметрлеринин термодинамикалык моделин түзүү d-h диаграммасында (6-сүр.) берилген, бул моделдер тейленүүчү уйканадагы микроклиматтын параметрлерин жана көп өлчөмдүү функциясын көрсөтүп турат.

$\Delta T^{п}$ чоңдугу уйканага аба берүүнүн ыкмасынан уйкананын көлөмүнөн, аба алмашуунун эселенишинен жана абанын инфильтрациясынан көз каранды. Анын чоңдугу 3…-3^{0}С түзөт жана ченемдик температурага (12^{0}С) жакын, бодо малдар үчүн уруксаат берилет



6-сүрөт – d–h диаграммасындагы уйкананын термодинамикалык модели.

d –h диаграммада кирүүчү абанын параметрлери a в c d e f g көп бурчтук зонасында, ал эми уйкананын микроклиматынын ченемдик параметрлери $Р_1$ $Р_2$ $Р_3$ $Р_4$ төрт бурчтугунда жатат. Температуранын төмөндөшү $\Delta T^{п}=t_к - t_{пр}$ (мында $t_к - t_{пр}$ тиешелүүлүгүнө жараша кирүүчү абанын жана уйкананын абасынын температурасы) $\varepsilon=\Delta h / \Delta d$ (мында Δh – ашыкча жылуулук, Δd – чыккан нымдын салмагы) бурч коэффициентердин жардамы менен аныкталган жана натыйжада $П_1$ $П_2$ $П_3$ $П_4$ кирүүчү зона

(жылдын жылуу мезгилинде) түзүлгөн. Тиешелүү $t_{уд}$ температурасына дал келүүчү $У_1$ $У_2$ $У_3$ $У_4$ алып ташталган зона (жылдын суук мезгилинде) ушундай эле жол менен түзүлөт.

$t_{пр}$, $t_р$ жана $t_{уд}$ температураларынын катышы төмөндөгү коэффициент менен бааланат:

$$m=\frac{t_р - t_{пр}}{t_{уд} - t_{пр}} \qquad (16)$$

Уйканадагы микроклиматы башкарууну автоматташтыруу каражаттарын тандоо методикасы: Vision V120 контроллерун; сырткы абанын температурасын өлчөөчү (TG R3/PT 1000), уйкананын ичиндеги температураны өлчөө үчүн (TG КН1/PT 1000), чыпкалардагы жана желдеткичтеги абанын басымынын төмөндөшүн өлчөөчү (ДPS–500) датчиктерди; жөндөөчү клапандарды (SGX GZ электрдик кыймылга келтиргич), аба кабыл алгычтагы аба капкакчасын (GCA326/ 1E датчиги бар электрдик кыймылга келтиргич) башкаруу үчүн аткаруу механизмдерин тандап алуулардан турат, жана дагы контроллерду программалоо, автоматикалык системаны моделдөө кирет.

Моделдөөнүн объектиси уйкананын ички көлөмү болгондуктан, эң ылайыктуу модель болуп өткөрүү функциясы саналат. Уйкананын ички көлөмү кирүүчү абанын температурасын турукташтыруу контурун түзөт. Жалпысынан алганда, өткөрүп берүү функциясы бул алуу менен чыгуучу жана кирүүчу сигналдарынын Лаплас өзгөртүп берүүлөрүнүн катышы катары аныкталат жана берилген өзгөртүп берүүнүн касиеттерин эске алынат:

$$W(P)=\frac{L\{У\,(t)\}}{L\{V\,(t)\}}=\frac{Y\,(P)}{V\,(P)}=\frac{\sum_{j=0}^{n_в} в_j \cdot p_б}{\sum_{j=0}^{n_a} a_i \cdot p_i} \qquad (17)$$

мында, L {·} – Лапластын өзгөртүп берүү символу;

P – комплекстүү өзгөрмө чоңдук.

Температураны стабилдештирүү контурунун өткөрүп берүү көз карандылыгы, кирүүчү абанын клапанын камтыйт жана төмөндөгүдөй аныкталат:

$$W_0=\frac{K_1 \cdot K_2}{(t_в \cdot p+1)\cdot(t_в^{'} \cdot p+1)}, \qquad (18)$$

мында, K_1, K_2 – кирүүчү абанын клапанынын параметрлери.

ПИ – жөнгө салгычынын өткөрүп берүү көз карандылыгы төмөндөгүдөй:

$$W_p=K_p=\frac{(t_u \cdot p+1)}{t_u \cdot p}, \qquad (19)$$

мында $t_u = t_в + t_в^{'}$;

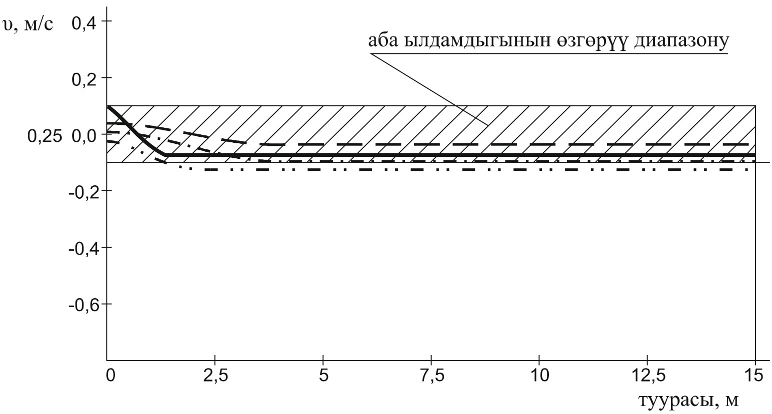
Жөнгө салгычтын (кирүүчү абанын клапаны) параметрлери

$$K_p = \frac{(t_в + t'_в)}{K_0 \cdot \tau}, \qquad (20)$$

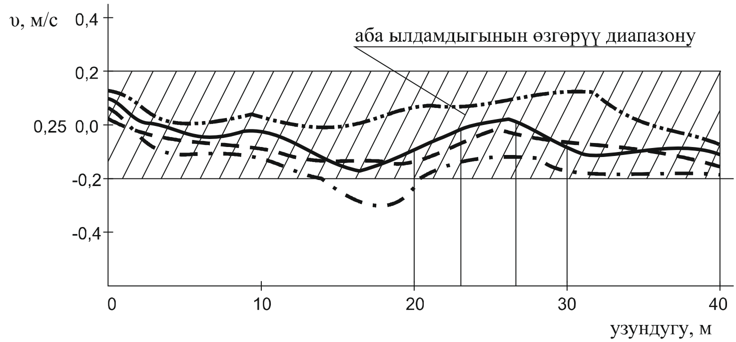
мында τ – параметрди жөнгө салуу убактысы.

Кык тазалоочу транспортердун жантык бөлүгүнүн жана биогаз орнотмосунун алардын биргелешип иштөө убагындагы кээ бир параметирлери негизделген. Колдонуп жаткан кык тазалоочу транспортердун (ТСН-160) жантык транспортерунун транспортко каражатына кыкты жүктөөдөгү өндүрүмдүүлүгү 10,92 – 15,38 кг/с. Сунушталган технологияда кык биогаз орнотмосунун реакторуна жүктөлөт, реактордун көлөмүнө жараша, жантык конвейерде өндүрүмдүүлүгүн азайтууга болот. Бул керектүү кубаттуулуктун, тартылуу күчүнүн жана транспортердун жантык бурчунун төмөндөшүнө алып келет, биогаз орнотмосунун реакторунун жүктөөчү капкагынын жайгашуу бийиктигин негиздейт.

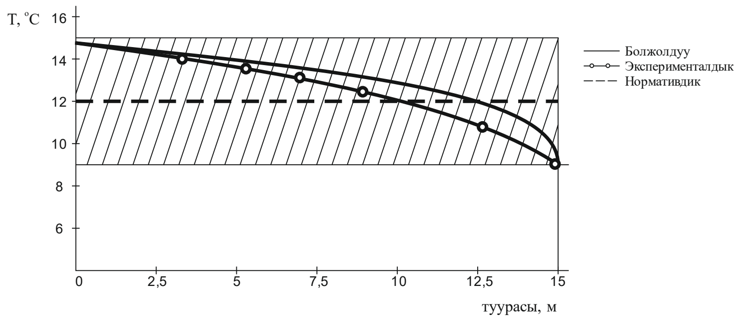
Уйканага туурасынан жана узундугу боюнча ар кандай кесилиштердеги жана бийиктиги боюнча (7, 8, 9, 10-сүр.) кирген абанын кыймыл ылдамдыгынын, температурасынын жана газ курамынын өзгөрүүлөрүн эсептөөлөрдүн жана эксперименталдык изилдөөлөрдүн натыйжалары тандалып алынган негизги параметрлерди (абанын ылдамдыгы температурасы газ курамы) башкарууну автоматташтыруу каражаттары уйканадагы микроклиматтын камсыз кыла алуусун көрсөтүп турат.



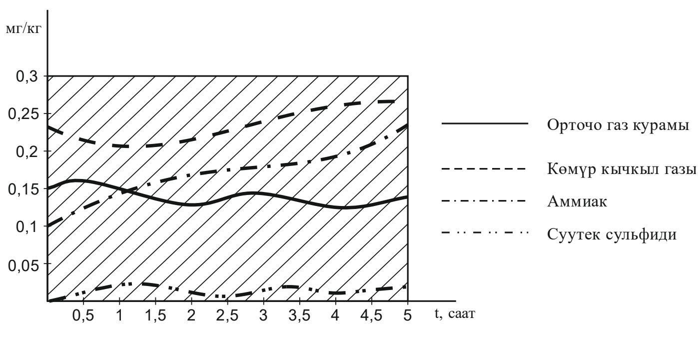
7-сүрөт – Уйкананын туурасы боюнча ар кандай кесилиштердеги абанын кыймыл ылдамдыгынын өзгөрүшү (- - - - туурасы 5м, -·-·-·-туурасы 10м, -··-··-··- туурасы 15м.).



8-сүрөт – Уйкананын узундугу боюнча ар кандай кесилиштердеги абанын кыймыл ылдамдыгынын өзгөрүшү (- - - -узундугу 10м, -·-·-·- узундугу 20м, -··-··-··- узундугу 30м.).



9-сүрөт – Уйкананын туурасы боюнча бийиктигине жараша ар кандай кесилиштердеги абанын температурасынын өзгөрүшү.



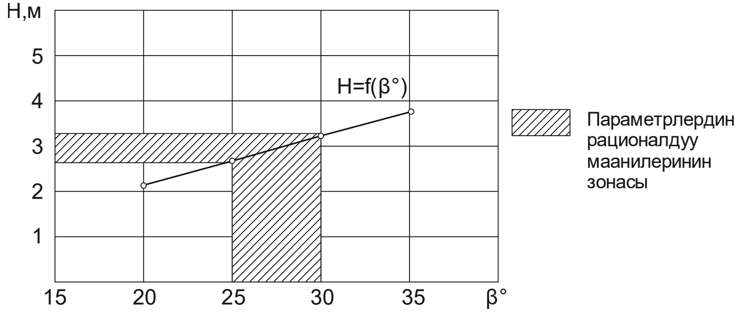
10-сүрөт – Уйкананын туурасы боюнча бийиктикгине жараша ар кандай кесилиштердеги абанын газ курамынын өзгөрүшү.

Транспортердун белгилүү конструктордук параметрлерин эске алуу менен, транспортердун кыймылынын тартуу каршылыгын Р(Н) эсептөө үчүн төмөндөгүдөй көз карандылык алынган:

$$P= 3540,44 \cdot \cos\beta + 3439,9 \sin\beta + 2136,02 \qquad (21)$$

мында β – транспортердун жантайуу бурчу, градусу.

Кык берүүнүн бийиктигинин Н (узундугу 6,52 м - конструктивдүү узундук) транспортердун (11-сүр.) жантайуу бурчуна β^0 көз карандылыгы реактордун жүктөөчү капкагынын жайгашуу бийиктигинин рационалдуу мааниси H_{min}^{max} = 2,65 … 3,25м. Бул бийиктик транспортердун β = 25^0 ... 30^0 жантайуу бурчуна туура келет.



11-сүрөт – Кык жүктөө бийиктигинин Н транспортердун жантайуу бурчуна β^0 көз карандылыгы.

Транспортердун электр кыймылдаткычыннын керектүү кубаттуулукту белгилүү формула боюнча эсептелет:

$$N_{дв} = \frac{к \cdot P \cdot v^{г}}{102 \cdot \eta_{п}}, \qquad (22)$$

мында к – кыймылга келтирүүчү жылдызчадагы керилүүдөн болгон каршылыкты эске алуучу коэффициент (к=1,1);

$v^{г}$ – транспортердун чынжырынын ылдамдыгы, м/с;

$\eta_{п}$ – кыймылга келтиргичтин п.а.к. ($\eta_{п}$ = 0,75 … 0,85).

Параметрлердин рационалдуу маанилери: β=25^0 … 30^0; Р = 6795,28 … 6921,99 Н; $v^{г}$= 0,18м/с, кубаттуулук $N_{дв}$=15,24 … 15,53 кВт. Транспортер чынжырынын $v^{г}$ = 0,18м/с ылдамдыгында биогаз орнотмосунун реакторуна кыктын берилиши $Q_{г}^{н}$ =2,73 … 3,84 кг/с.

Реактордун көлөмүн аныктоо үчүн негизги көрсөткүч бул уйканадан чыккан кыктын массасы. Мындан тышкары, кыктын ачуусунун температуралык режимин эске алуу зарыл. «Реактордун айлануу убактысы» ачытуу термофилдик режиминде орточо 7,5 сутканы түзөт.

Реактордун көлөмүн эсептөө үчүн төмөнкү формула сунушталат:

$$V_p = \frac{M_c \cdot \tau_0 \cdot n}{\rho_н}, \quad (23)$$

мында M_c – бир малдан сутканын ичинде кык бөлүнүсүү, кг;
τ_0 – реактордун айлануу убактысы, сутка;
$\rho_н$ – кыктын тыгыздыгы, кг/м^3. ($\rho_н$ =1035 кг/м^3).

Орточо M_c = 35,3 ± 6 кг болгон учурда биогаз орнотмосунун реакторунун сунушталган көлөмү Vр = 38,36 м^3 га барабар.

Уйкананы жылытуу үчүн жылуулуктун жана электр энергиясынын булагы когенератору бар биогаз орнотмосу болгондуктан, жылытуучу түзүлүштүн керектүү кубаттуулугу төмөндөгүгө барабар:

$$P = q \cdot \rho_г \cdot (Q_т^г \cdot \eta_к), \quad (24)$$

мында q –биогаздын керектүү сарпталышы, м^3/ч;
$\rho_г$ – биогаз тыгыздыгы ($\rho_г$ = 1,2 кг/м^3);
$Q_т^г$ – биогаздын күйүүсүнөгү төмөнкү жылуулугу ($Q_т^г$ = 25000 кДж/кг);
$\eta_к$ – жылытуучу түзүлүштүн п.а.к.

Жогоруда аныкталган кубаттуулук P аянты $F_к$ болгон электр калорифеининин иштөөсүнө сарпталат:

$$F_к = \frac{a\,[q \cdot \rho_г \cdot (Q_т^г \cdot \eta_к)]}{\Delta t \cdot к}, \quad (25)$$

мында а – запас коэффициенти;
к – электро калорифердин жылуулук берүү коэффициенти, кДж/м$^2 \cdot$ч$\cdot {}^0$С;
Δt – орточо температуралардын айырмасы, ^{0}С.
$F_к$ аянтынын чоңдугуна жараша СФО-10-0,5–Т электро калорифери тандалып алынган, анын кубаттуулугу 9,85 кВт, жылытуу секцияларынын саны - 2.

Абанын сарпталышына $Q_в$ =9450-9900 м^3/ч жараша ВЦП -5 (Ц6 -46 №5) маркасындагы желдеткич тандалып алынган, анын көрсөткүчөрү: басымы $H_в$ =1900Па, п.а.к $\eta_в$ =0,55 жана эсептелген кубаттуулугу $N_в$ =9,06 … 9,5 кВт.

“Техникалык-экономикалык көрсөткүчтөр” аттуу **төртүнчү бапта** «Келечек» кооперативдик чарбасынын чарблык ишмкрдүүлүгүн талдоонун натыйжасында кыш мезгилинде сүт саап алуунун азайгандыгынын себеби микроклиматтык шарттарды туура түзүлбөгөндүгүнөн экени аныкталды.

Малканада микроклиматтык системаларды жана биогаз орнотмосун орнотууга капиталдык салымдардын баасы 3042000 миң сомду түздү.

Уйларды багуу шарттарын жакшыртуунун эсебинен сүт өндүрүмдүүлүгүнүн жогорулашынан алынган киреше 903762 сомду жана кыктарды кайра иштеткенден кийин органикалык жер семирткич катары сатуудан алынган киреше 2125125 сомду түзөт, капиталдык салымдар 1,88 жылда өзүн актай тургандыгы аныкталды.

КОРУТУНДУ

1. Малдарды багуунун заманбап технологиялары малканалардагы микроклиматка жогорку талаптарды коет, анткени малдардын өндүрүмдүлүгү 30% га чейин мал чарбачылыгындагы микроклиматтын параметрлеринин абалы менен аныкталат. Малканаларда микроклиматты камсыздоонун татаалдыгы, андагы физика-механикалык жана химия-биологиялык факторлордун (газдын курамы боюнча зыяндуу газдардын 30дан ашык түрү бар) көп айкалышынан келип чыгат.

2. Малканаларда микроклиматты камсыздоо үчүн колдонулган заманбап желдетүү-жылытуучу системалары энергияны көп талап кылат (жалпы керектөөнүн 40%га чейин электр энергиясын сарптайт). Ушуга байланыштуу кыкты анаэробдук ачытуу жаны принципиалдуу технологиялык схеманы иштеп чыгууга түрткү берди, мында кыкты тазалоо жана биогаз орнотмолорунун реакторуна жүктөө бир технологиялык линия катары ырааттуу түрдө жүргүзүлөт жана фермердик (кооперативдик) чарбалар үчүн баалуу продукциялардын бир нече түрүн: биогаз, био жер семирткич, электр жана механикалык энергияларды алууга мүмкүндүк берет.

3. Технологиялык жабдуулардын "кык тазалоочу транспортер - биогаз орнотмосу - когенератор – желдетүү-жылытуучу орнотмо - аба ионизатору (озонизатор)" элементтеринин биргелешип иштөөсүнүн негизинде малканаларда микроклиматы камсыздоо үчүн конструктивдүү-технологиялык схема иштелип чыкты, бул схеманын алгоритмдик структурасын аныктоого жана тандоого мүмкүндүк берген динамикалык моделдер иштелип чыкты.

4. d-h диаграмма түрүндө 150–160 баш бодо мал багылган уйкананын термодинамикалык моделин иштеп чыгуу методу сунуш кылынган. Бул методика бурчтук коэффициенттерин Ɛ жардамы менен абанын температурасынын айырмасын $\Delta T^{п}$ аныктоо аркылуу абанын кирүүчү зонасын (жылдын жылуу мезгили) жана алыскы зонасын (жылдын суук мезгили) аныктоого мүмкүндүк берет. $\Delta T^{п}$ чоңдугунун мааниси 3 ... -3 ^{0}C түзөт жана уйканаларга туура келе. Жогорудагы чоңдук малканага абаны берүү ыкмасынан, анын көлөмүнөн, аба алмашуунун эселенишинен жана абаны инфильтрациялоодон көз каранды.

5. Уйкананын микроклиматын башкарууну автоматташтыруу каражаттарынын тандоосу негизделген. Бул каражаттарды колдонуунун натыйжасында төмөнкү чоңдуктар алынган: уйканага кирген абанын ылдамдыгы анын туурасына жараша ар кандай кесилиштерде 0,1 ... -0,1 м/с диапазонунда, узундугу боюнча 0,2 ... -0,2 м/с (стандарттык 0,25 м/с дан температуранын жана аба кыймылынын ылдамдыгынын өзгөрүшү); диапазонунда туурасы боюнча ар кандай кесилиштерде бийиктигинге жараша абанын температурасы 3 ... -3 ^{0}С тегерегинде (ченемдик температура 12 ^{0}С) өзгөрөт, бул чоңдуктар бодо мал үчүн уруксат берилген диапазон болуп саналат.

6. Кыктазалоочу траспортердун жана биогаз орнотмонун биргелешип иштеши үчүн биогаздын жантык бөлүгүнүн параметрлери негизделген: траспортердун жантайуу бурчу – 25^{0} … 30^{0}; транспортердун жантык бөлүгүнүн чынжырынын ылдамдыгы -0,18 м/с; тартуу аракети – 6795,28 … 6921,99Н; электр кыймылдаткычынын керектөөчү кубаттуулугу – 15,24 … 15,53 кВт; кык транспортерунун өндүрүмдүүлүгү– 2,73 … 3,84 кг/с; биогаз реакторунун көлөмү – 38,36 м^{3}; электр колорифердин кубаттуулугу – 9,85 кВт; желдеткичтин керектелүүчү кубаттуулугу – 9,06 … 9,5 кВт.

7. Уйларды багуунун шарттарын жакшыртуунун эсебинен сүт саап алуудан түшкөн эсептик киреше 903762 сомду жана кыктарды кайра иштеткенден кийин органикалык жер семирткич катары сатуудан алынган киреше 2125125 сомду түзөт.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Нарымбетов, М.С.** Методы исследования параметров микроклимата в животноводческих помещениях [Текст]/ Ы.Дж. Осмонов, Р.Э. Акматова, М.С. Нарымбетов // Вестник КНАУ, №3 (22). – Бишкек, 2011. – С. 148–151. – Режим доступа: https://vestnik.knau.kg/index.php/2011/3-19-11-st. – Загл. с экрана.

2. **Нарымбетов, М.С.** Методика исследования вентиляционных условий производственных помещений [Текст]/ Ы.Дж. Осмонов, Р.Э. Акматова, М.С. Нарымбетов// Вестник КНАУ, №4 (23). – Бишкек, 2011. – С. 39–41. – Режим доступа: https://vestnik.knau.kg/index.php/2011/4-24-10-st. – Загл. с экрана.

3. **Нарымбетов, М.С.** Приборы и методика проведения измерений параметров микроклимата [Текст]: / Ы.Дж. Осмонов, М.С. Нарымбетов// Вестник КНАУ, №1 (23). – Бишкек, 2012. – С. 270–271. – Режим доступа: https://vestnik.knau.kg/index.php/2012/1-23-12-st. – Загл. с экрана.

4. Перспективы и пути использования эко энергетики в сельском хозяйстве Кыргызстана [Текст] / Ы.Дж. Осмонов, М.С. Нарымбетов, И.Э. Турдуев, Н.Ы. Темирбаева, Д.З. Рыскулова // Вестник КНАУ, №5 (27). – Бишкек, 2012. – С. 230–232. – Режим доступа: https://vestnik.knau.kg/index.php/2012/5-26-13-st. – Загл. с экрана.

5. **Нарымбетов, М.С.** Параметры микроклимата и влияние их на организм животных [Текст] / Нарымбетов М.С. // Вестник КНАУ, №3 (25). – Бишкек, 2012. – С. 147–151. – Режим доступа: https://vestnik.knau.kg/index.php/2012/3-25-11-st. – Загл. с экрана.

6. **Нарымбетов, М.С.** Обоснование параметров микроклимата животноводческого помещения (коровника) [Текст] / Ы.Дж. Осмонов, М.С. Нарымбетов // Наука и новые технологии, №6, – Бишкек, 2012. – С. 89–91. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=26299749. – Загл. с экрана.

7. **Нарымбетов, М.С.** Способы уборки навоза и влияние их на микроклимат коровника [Текст]: / Ы.Дж. Осмонов, М.С. Нарымбетов// Вестник КНАУ, №1 (28). – Бишкек, 2013. – С. 297–301. – Режим доступа: https://vestnik.knau.kg/index.php/2012/3-25-11-st. – Загл. с экрана.

8. Пути использования энергии солнца в сельском хозяйстве [Текст] / Ы.Дж. Осмонов, Р.А. Касымбеков, М.С. Нарымбетов, А. Дыйканбай кызы // Вестник КНАУ, №1 (28). – Бишкек, 2013. – С. 314–316. – Режим доступа: https://vestnik.knau.kg/index.php/2013/1-28-32-st. – Загл. с экрана.

9. **Патент №167** Кыргызской Республики. Патент KG 20130006.2 МПК А01 К 11/00. Система обеспечения микроклимата животноводческого помещения [Текст] / Ы.Дж. Осмонов, Н.Ы. Темирбаева, М.С. Нарымбетов, // №20130006.2; заявл. 24.08.2012; опубл. 31.10.2013, Бюл. №11, – Бишкек, 2013.

10. **Нарымбетов, М.С.** Энергосберегающая система обеспечения микроклимата в животноводческом помещении в коровнике [Текст] / Н. Ы. Темирбаева, М.С. Нарымбетов,// Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук, №14. – Душанбе, 2013. – С.50–54. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21691792. – Загл. с экрана.

11. **Нарымбетов, М.С.** Моделирование накопления навоза в коровнике при привязном содержании животных [Текст]: / Н.Ы. Темирбаева, М.С. Нарымбетов // КазНАУ ІЗДЕНІСТЕР, НЕТИЖЕЛЕР, №1 (057). – Алматы, 2013. – Режим доступа: https://www.kaznaru.edu.kz/page/nauchnyi_arhiv/?var=2013_zhyl_633&lang.

12. **Нарымбетов, М.С.** Энергообеспечение сельского хозяйства от возобновляемых источников энергии [Текст]:/ Н.Ы. Темирбаева, М.С. Нарымбетов // Вестник КНАУ, №2 (31). – Бишкек, 2014. – С. 214–217. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25516255. – Загл. с экрана.

13. **Нарымбетов, М.С.** Факторы, определяющие условия труда [Текст] / М.С. Нарымбетов // Вестник КНАУ, №1 (30). – Бишкек, 2014. – С. 347–349. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25500641. – Загл. с экрана.

14. **Нарымбетов, М.С.** Разработка путей оптимизации микроклимата [Текст] / М.С. Нарымбетов // Вестник КНАУ, №4 (36). – Бишкек, 2016. – С. 37–44. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26997445. – Загл. с экрана.

15. **Нарымбетов, М.С.** Особенности использования возобновляемых источников энергии Кыргызстана [Текст] / М.С. Нарымбетов //Вестник КНАУ, №1 (33). – Бишкек, 2015. – С. 144–147. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25106316. – Загл. с экрана.

16. **Нарымбетов, М.С.** Технология энергоснабжения малых сельхозформирований с использованием возобновляемых источников энергии [Текст]: / Э.А. Смаилов, Н. Ы. Темирбаева, М.С. Нарымбетов// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, – «Академия Естествознания». – Москва, 2018. – № 5 (часть 1), – С. 43–48. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35086081. – Загл. с экрана.

17. **Патент №262** Кыргызской Республики. Патент RU №255565,7 C1, кл. F24F 3/147, 2015. Энергосберегающая система обеспечения микро-климата в мастерской. [Текст] / Ы.Дж. Осмонов, Ж.С. Абдимуратов, М.С. Нарымбетов, Б.С. Ордобаев, Ж.Ы. Осмонов // Патент KG №20180002.2; заявл. 24.01.2018; опубл. 31.05.2019, Бюл. №5, – Бишкек, 2019.

18. **Патент №305** Кыргызской Республики. Патент KG №305 U, кл. A 01K 1/00, 2013. Система обеспечения микроклимата животноводческого помещения и переработки навоза. [Текст] /, Ы.Дж. Осмонов, Г.А. Шабикова, Б.С. Ордобаев, Н.Ы. Темирбаева, М.С. Нарымбетов, Ж.Ы. Осмонов, Е. Кадыралиев //№ 20190018.2; заявл. 04.11.2019; опубл. 31.12.2020, Бюл. №5, – Бишкек, 2020.

Нарымбетов Максата Сагынаалиевичдин 05.20.01 – айыл-чарбасын механикалаштыруунун технологиялары жана каражаттары адистиги боюнча техника илимдеринин кандидаты илимий даражасына изденүүгө “Малканалардагы микроклиматтын параметрлерин негиздөө жана камсыз кылуу (фермердик жана кооперативдик чарбалардын мисалында)” темасындагы диссертациясына

РЕЗЮМЕ

Түйүндүү сөздөр: микроклимат, малканадыгы микроклимат, кык, кык тазалоочу транспортер, биогаз орнотмосу, когенератор, желдетүү-жылытуучу орнотмо, аба ионизатору.

Изилдөөнүн объектиси: конструктивдүү-технологиялык схема, патент KG 167 МПК А01 К 11/00 Мал багылуучу имаратта микроклиматты камсыздоо системасы, микроклиматтын параметрлери, биогаз, малдардын кыгы.

Изилдөөнүн максаты: Биомассанын энергиясын максатуу багытта пайдалануу жолу менен малканалардагы микроклиматтын керектүү параметрлеринин камсыздоочу конструктивдүү-технологиялык схеманы иштеп чыгуу.

Изилдөөнүн ыкмалары: Технологиялык процесстерди оптималдуу жана адаптивдүү башкаруунун жоболорун колдонуу ыкмалары, системалык ыкма, математикалык моделдөө ыкмалары, статистикалык ыкмалар, инженердик эсептөөлөр.

Алынган жыйынтыктар жана алардын жаңылыгы: Энергия булагы болуп когенераторлуу биогаз орнотмосу болгон учурда малканалардагы микроклиматы камсыз кылуунун жаңы конструктивдик-технологиялык схемасы сунушталган. Малканаларындагы технологиялык процесстерди сүрөттөгөн критерийлик көз карандылыктын негизинде уйлардын санына жараша биогаздын чыгышын жана керектелүүчү электр энергиясынын кубаттуулугун аныктоо үчүн эсептөө методикасы иштелип чыты.

Пайдалануу деңгээли: Изилдөө иштеринин жыйынтыктарын Кыргыз Республикасынын башка кооперативдик жана дыйкан чарбаларында, ошондой эле агрардык жогорку окуу жайларынын окуу процессинде колдонууга болот.

Пайдалануу чөйрөсү: Фермердик кооперативдик жана бириккен дыйкан чарбаларында, ошондой эле айыл чарба жогорку окуу жайларынын окуу процессинде.

// РЕЗЮМЕ

диссертации Нарымбетова Максата Сагынаалиевича на тему: «Обоснование и обеспечение параметров микроклимата в животноводческих помещениях (на примере фермерских и кооперативных хозяйств)» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства

Ключевые слова: микроклимат, микроклимат животноводческого помещения, навоз, навозоуборочный транспортер, биогазовая установка, когенератор, вентиляционно-отопительное устройство, ионизатор воздуха.

Объект исследования: конструктивно-технологическая схема, патент KG 167 МПК A01 K 11/00 Система обеспечения микроклимата животноводческого помещения; параметры микроклимата, биогаз, навоз животных.

Цель исследования: Разработка конструктивно-технологической схемы для обеспечения необходимых параметров микроклимата в животноводческих помещениях, путем целенаправленного использования энергии биомассы (навоза).

Методы исследования: Использованы положения оптимального и адаптивного управления технологическими процессами, системный подход, математические методы моделирования, статистические методы, инженерные расчеты.

Полученные результаты и их новизна: Предложена новая конструктивно-технологическая схема обеспечения микроклимата животноводческого помещения, где источником энергии является биогазовая установка с когенератором. Разработана методика расчета для определения выхода биогаза и мощности потребляемой электроэнергии в зависимости от количества животных в помещении на основе критериальных зависимостей, описывающих технологические процессы в животноводческом помещении.

Степень использования: Результаты научно-исследовательских работ могут быть использованы в других кооперативных и крестьянских хозяйствах Кыргызской Республики, а также в учебном процессе аграрных вузов.

Область применения: В сельских кооперативных и объединенных крестьянских хозяйствах, а также в учебном процессе аграрных вузов.

SUMMARY

of Maksat Sagynaalievich Narymbetov's dissertation on the topic: "Verification and Provision the Microclimate Parameters in Livestock Premises (by the example of farms and cooperative farms)" **in support of candidature for a technical degree in specialty 05.20.01 - technologies and means of agricultural mechanization**

Key Words: microclimate, microclimate of a livestock building, manure, manure conveyor, biogas plant, cogenerator, ventilation and heating device, air ionizer.

Object of the Study: Structural and technological scheme: patent KG 167 IPC A01 K 11/00. Microclimate system for livestock premises; microclimate parameters, biogas, animal manure.

Purpose of the Study: Development of a structural and technological scheme to ensure the necessary parameters for the livestock buildings microclimate, through the targeted use of biomass energy (manure).

Study Methods: The provisions of optimal and adaptive control of technological processes, a systematic approach, mathematical modeling methods, statistical methods, engineering calculations are used.

Obtained Results and Scientific Novelty of the Study: A new structural and technological scheme for providing a microclimate for a livestock building, where the source of energy is a biogas plant with a cogenerator, has been proposed. A calculation method has been developed to determine the biogas output and the power of consumed electricity depending on the animals number in the room using the criterion dependencies describing the technological processes in the livestock building.

Degree of Use: The research work results can be used in other cooperative and peasant farms of the Kyrgyz Republic, as well as in the educational process of agricultural universities.

Application Area: In agricultural cooperatives and united peasant farms, as well as in the educational process of agricultural universities.

Формат 60x84 $^{1}/_{16}$ бумага офсетная. Объем 1,75 печ. листа.
Тираж 50 экз.

Отпечатано ОсОО «Кут-Бер» г. Бишкек, ул. Медерова, 68