



ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на диссертацию Демесовой Сәуле Талғатқызы , на тему: «Разработка и обоснование параметров теплового насоса для энергосберегающего теплоснабжения процессов на животноводческой ферме», представленную на соискание степени доктора (PhD) по специальности 6D081200 – Энергообеспечение сельского хозяйства

Обоснование актуальности выполненной работы.

Актуальность диссертационных исследований Демесовой С.Т. обусловлена соответствием современным мировым тенденциями развития науки в области тепловых насосов.

Установлено, что известные конструкции ТН копирует принцип компоновки холодильников, где камера для хранения продуктов и основные компоненты разделены перегородкой. При этом, испаритель располагается отдельно от компрессора и конденсатора. Чтобы конденсатор не нагревал компрессор они располагаются на определенном расстоянии от него.

Подобный принцип увеличивает габариты и материалоемкость теплового насоса. Отсутствие эффективного охлаждения компрессора, приводит к удалению в окружающую среду тепла, выделяющегося с поверхности компрессора. В результате снижаются эксплуатационные и энергетические показатели.

Научная гипотеза диссертации заключается в применении нового компоновочного принципа теплового насоса, направленного на саморегулируемое охлаждение компрессора.

Диссертация выполнялась в рамках грантового проекта Комитета науки МОН РК №0516/ГФЗ: «Энерго- и ресурсосберегающая система теплоснабжения для сельского хозяйства на основе интегрированного использования энергий возобновляемых источников с микропроцессорным управлением», по приоритетному направлению

развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан: «Энергетика и машиностроение», подприоритету: «Возобновляемые источники энергии (ветро- и гидроэнергетика, биотопливо и фотоэлектричество)»

Значимость диссертации для современной науки и практики.

Полученные результаты вносят следующий вклад в исследуемую научную область:

- усовершенствована конструктивно-технологическая схема теплового насоса, повышающая энергоэффективность, а также эксплуатационно-технологические и технико-экономические показатели системы, техническое решение которой защищено патентом РК № 4185 «Тепловой насос с самоохлождением компрессора» от 17.07.2019г.

- выведена общая закономерность термодинамических процессов теплового насоса включающая компрессор, испаритель, между которыми образуется теплообмен. Полученная формула позволяет исследовать режимы в зависимости от совокупности переменных факторов;

- разработан специальный лабораторный экспериментальный стенд с применением цифровых измерительных приборов, датчиков, осуществляющий автоматический мониторинг и сохранение требуемого объема информации в базе данных;

- экспериментально установлены термодинамические зависимости процесса теплообмена между компрессором и испарителем, подтверждающие адекватность теоретически выведенных закономерностей.

Основные научные положения, на которые докторант опирается:

1. Предложенное конструктивно-технологическое решение теплового насоса позволяет обеспечить управляемое саморегулируемое охлаждение компрессора, с одновременным поглощением тепла, выделяемого компрессором в процессе работы.

2. Выведенная теоретическая зависимость позволяет исследовать закономерности термодинамических процессов, режимов и параметров от совокупности переменных факторов.

3. Экспериментально установленные закономерности позволяют количественно оценить тепло- и хладопроизводительность и коэффициент преобразования теплового насоса в зависимости от температурных режимов.

3. Лабораторный экспериментальный стенд, основанный на цифровых измерительных приборах и датчиках, осуществляет автоматический мониторинг режимов и параметров с накоплением и сохранением искомого объема информации в базе данных.

6. Технико-экономические показатели теплового насоса позволяют проводить оценку технической и экономической целесообразности по сравнению с существующими аналогами.

Полученные докторантом научные результаты и их обоснованность:

- усовершенствована конструктивно-технологическая схема теплового насоса, позволяющая обеспечить управляемое саморегулируемое охлаждение компрессора, с одновременным поглощением тепла выделяемого компрессором в процессе работы;
- выведена закономерность термодинамических процессов, между компрессором и испарителем. Полученная формула позволяет исследовать оптимальные режимы и параметры в зависимости от совокупности переменных факторов;
- разработан специальный лабораторный экспериментальный стенд с применением цифровых измерительных приборов, датчиков, осуществляющий автоматический мониторинг и сохранение требуемого объема информации в базе данных;
- экспериментально установлены термодинамические характеристики, подтверждающие адекватность теоретически выведенных закономерностей

Структура и содержательная целостность диссертации

Работа изложена на 107 страницах компьютерного текста, содержит 40 рисунков, 6 таблиц, 1 страниц приложений. Список использованных источников включает 120 наименований.

Содержательная целостность диссертации, логическая взаимосвязь разделов и положений диссертации обусловлена следующим.

Цель работы и совокупность разработать конкурентоспособный образец теплового насоса с повышенными технико-экономическими показателями.

Обоснование нового конструктивно-технологического осуществлено по результатам патентных исследований, литературного обзора и анализа передовых достижений в данной области.

Основанием для теоретических исследований послужили научные задачи связанные с необходимостью исследования основных закономерностей новой системы, каковыми являются: а) Термодинамические процессы низкопотенциальных источников тепла (НПИТ) в условиях их ограниченной мощности; б) Теория взаимосвязи температурного режима НПИТ и энергетических характеристик теплового насоса.

Экспериментальные исследования вызваны необходимостью проверки адекватности теоретически выведенных закономерностей температурных режимов и энергетических зависимостей.

Целью хозяйственных испытаний является проверка работоспособности системы в реальных условиях, оценка функциональных, эксплуатационно-технологических, технико-экономических показателей системы.

Полученные результаты исследований использованы для разработки технических требований к системе. Далее, на их основе разработано техническое задание, осуществлено проектирование системы, разработана конструкторская документация, изготовлен экспериментальный образец, с последующим проведением его хозяйственных испытаний и технико-экономически расчетов.

Личный вклад докторанта в исследования, объем исследований.

Личный вклад докторанта, следующие самостоятельно выполненные работы: патентные исследования, литературный обзор их анализ и обоснование конструктивно-технологической схемы; расчетная схема системы; составление и решение системы уравнений теплового баланса и вывод расчетных формул; программа и методика экспериментальных

исследований; разработка и изготовление лабораторного стенда; исследование температурных и энергетических характеристик системы в зависимости от совокупности факторов; обработка результатов и построение зависимостей; технико-экономические расчеты; заключения и выводы.

Качества докторанта как исследователя, приобретенный опыт научных исследований.

Демесова С.Т. в 2007 году окончила Инженерного факультета Казахский национальный аграрный университет по специальности «Профессионального обучения».

В 2009 году окончила магистратуру Инженерного факультета Казахского Национального аграрного университета по специальности «Электроэнергетика».

С 2009 года и по настоящее время работает старшим преподавателем на кафедре «Энергосбережение и автоматика» Казахского национального аграрного исследовательского университета.

В процессе обучения в докторантуре КазНАИУ Демесова С.Т. вела активную научно-исследовательскую работу, обработала значительный массив патентной информации, литературных источников технико-технологических решений тепловых насосов и систем.

Основные результаты активной исследовательской деятельности Демесовой С.Т. были представлены на многочисленных международных научно-практических конференциях и международных отраслевых конференциях, получили одобрение научной общественностью и опубликованы в итоговых сборниках по результатам проведенных конференций. Печатные работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, подтверждающие апробацию полученных научных результатов, демонстрируют самостоятельность суждений соискателя и глубину проведенных им исследований.

В ходе подготовки диссертации Демесова С.Т. проявила себя как квалифицированный специалист, самостоятельный, ответственный и творческий исследователь, владеющий современными методами научного познания, теоретическим и экспериментальным инструментарием.

Заключение.

Считаю, что диссертация Демесовой С.Т. является законченным научным исследованием, полностью отвечает требованиям Положения о диссертационном совете и Правил присуждения степеней МОН РК и КазНАИУ, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени доктора (PhD), а ее автор, Демесова С.Т., заслуживает присуждения степени доктора PhD по специальности 6D081200 – Энергообеспечение сельского хозяйства.

Научный консультант:

доктор PhD, профессор
кафедры «Электроснабжение и электрооборудование»,
факультета «Электротехника, электроника и автоматика»
Русенского университета
им. Ангела Кънчева
29.11.2023


Стоянов Ивайло

г. Русе, Болгария, 7017 ул. Студенческая, 8
рабочий телефон:: +359 82 888 843
электронная почта: stoyanov@uni-ruse.bg
Scopus ID: 35196891800
ORCID: 0000-0001-9824-1504

Директор Сектора научных исследований:

доктор наук DSc,
доцент Русенского университета
им. Ангел Кънчева
29.11.2023



Евстатиев Борис

г. Русе, Болгария, 7017 ул. Студенческая, 8
рабочий телефон:: +359 82 888 547
электронная почта: bevstatiev@uni-ruse.bg
Scopus ID: 56031962300
ORCID: 0000-0003-1508-9629

«АНГЕЛЬ. КЪНЧЕВ» АТЫНДАҒЫ РУСЕ УНИВЕРСИТЕТИ

Білімге, жастыққа және болашаққа 75 жыл

Студенттік көшесі 8., 7004 Русе, Болгария
www.uni-ruse.bg; eims@uni-ruse.bg; phone:+35982888650

Демесова Сәуле Талғатқызының 6D081200 – Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету мамандығы бойынша доктор (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған «Мал шаруашылығы фермаларында үрдістерді энергия үнемдегіш жылумен қамтамасыз ету үшін жылу сорғысын жасау және параметрлерін негіздеу» тақырыбындағы диссертациясына

ҒЫЛЫМИ КЕҢЕСШІНІҢ ПІКІРІ

Орындалған жұмыстың өзектілігін негіздеу.

С.Т.Демесованың диссертациялық зерттеуінің өзектілігі жылу сорғылары саласындағы ғылымның дамуының заманауи әлемдік тенденцияларына сәйкестігіне байланысты.

Белгілі ЖС-ның конструкциялары тоңазытқыштардың орналасу принципін көшіретіні анықталды, мұнда азық-түлік сақтау камерасы мен негізгі компоненттері қалқамен бөлінген. Бұл жағдайда буландырғыш компрессор мен конденсатордан бөлек орналасады. Конденсатордың компрессорды қыздыруына жол бермеу үшін олар одан белгілі бір қашықтықта орналасады.

Бұл принцип жылу сорғысының көлемін және материалды тұтынуын арттырады. Компрессорды тиімді салқындатудың болмауы, компрессордың бетінен бөлінген жылуды, қоршаған ортаға шығаруға әкеледі. Нәтижесінде эксплуатациялық және энергетикалық көрсеткіш төмендейді.

Диссертацияның ғылыми болжамы компрессорды салқындатудың өзін-өзі реттеуге бағытталған, жылу сорғысының жаңа орналасу принципін қолдану, болып табылады.

Диссертация Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Ғылым комитетінің № 0516/МҚТ гранттық жобасы аясында орындалды: Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылыми дамудың басым бағыты бойынша «Жаңартылатын көздерден алынатын энергияны микропроцессорлық басқарумен кешенді пайдалануға негізделген ауыл шаруашылығын энергия және ресурс үнемдейтін жылумен жабдықтау жүйесі»: «Энергетика және машина жасау», қосалқы басымдық: «Жаңартылатын көздер» энергиясы (жел және су энергетикасы, биоотын және фотоэлектрлік энергия)»

Диссертацияның қазіргі ғылым мен практика үшін маңызы

Алынған нәтижелер зерттелетін ғылыми салаға келесідей үлес қосады:

- энергия тиімділігін арттыратын жылу сорғысының конструктивті-технологиялық сұлбасы, сондай-ақ жүйенің пайдалану-технологиялық және техникалық-экономикалық көрсеткіштері жетілдірілді, «Компрессордың өзін-өзі салқындататын жылу сорғысы» ҚР № 4185, 17.07.2019ж. патентімен қорғалған.

- жылу сорғысының термодинамикалық процестерінің жалпы үлгісі шығарылады, оның ішінде компрессор, буландырғыш, олардың арасында жылу алмасу қалыптасады. Алынған формула айнымалы факторлардың жиынтығына байланысты режимдерді зерттеуге мүмкіндік береді;

- мәліметтер базасындағы ақпараттың қажетті көлемін автоматты түрде бақылайтын және сақтайтын цифрлық өлшеу құралдарын, датчиктерді қолдану арқылы арнайы зертханалық тәжірибелік стенд әзірленді;

- компрессор мен буландырғыш арасындағы жылу алмасу процесінің термодинамикалық тәуелділіктері теориялық түрде алынған заңдылықтардың сәйкестігін растай отырып, эксперименталды түрде белгіленді.

Докторант сүйенетін негізгі ғылыми қағидалар:

1. Жылу сорғысының ұсынылып отырған конструктивті және технологиялық шешімі компрессордың жұмыс кезінде пайда болатын жылуды бір уақытта сіңіре отырып, компрессорды бақыланатын өзін-өзі реттейтін салқындатуын қамтамасыз етеді.

2. Алынған теориялық тәуелділік термодинамикалық процестердің заңдылықтарын, айнымалы факторлар жиынтығы бойынша режимдер мен параметрлерді зерттеуге мүмкіндік береді.

3. Экспериментті түрде белгіленген үлгілер температуралық жағдайға байланысты жылу сорғының қыздыру және салқындату сыйымдылығын және түрлендіру коэффициентін сандық түрде анықтауға мүмкіндік береді.

3. Цифрлық өлшеу құралдары мен датчиктер негізіндегі зертханалық тәжірибелік стенд мәліметтер базасында ақпараттың қажетті көлемін жинақтау және сақтау арқылы режимдер мен параметрлердің автоматты бақылауын жүзеге асырады.

6. Жылу сорғысының техникалық-экономикалық көрсеткіштері қолданыстағы аналогтармен салыстырғанда техникалық-экономикалық орынды бағалауға мүмкіндік береді.

Докторанттың алған ғылыми нәтижелері және олардың негізділігі:

- жұмыс кезінде компрессордың шығаратын жылуын бір уақытта сіңіре отырып, компрессорды бақыланатын өзін-өзі реттейтін салқындату мүмкіндігін беретін жылу сорғышының конструкциясы мен технологиялық сұлбасы жетілдірілді;

- компрессор мен буландырғыш арасындағы термодинамикалық процестердің заңдылығы шығарылады. Алынған формула айнымалы факторлардың жиынтығына байланысты оңтайлы режимдер мен параметрлерді зерттеуге мүмкіндік береді;

- мәліметтер базасындағы ақпараттың қажетті көлемін автоматты түрде бақылайтын және сақтайтын цифрлық өлшеу құралдарын, датчиктерді қолдану арқылы арнайы зертханалық тәжірибелік стенд әзірленді;

- теориялық алынған заңдылықтардың сәйкестігін растайтын термодинамикалық сипаттамалар эксперименталды түрде белгіленді;

Диссертацияның құрылымы мен мазмұндық тұтастығы

Жұмыс компьютерлік мәтіннің 107 бетінде ұсынылған, 40 сурет, 6 кесте, 1 бет қосымшадан тұрады. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі 120 атауды қамтиды.

Диссертацияның мазмұндық тұтастығы, диссертация бөлімдері мен ережелерінің логикалық байланысы төмендегілермен анықталады.

Жұмыстың мақсаты мен жиынтығы - техникалық-экономикалық көрсеткіштері жоғары жылу сорғысының бәсекеге қабілетті үлгісін жасау.

Жаңа конструкциясы мен технологияны негіздеу патенттік зерттеулер, әдебиеттерді шолу және осы саладағы озық жетістіктерді талдау нәтижелері бойынша жүзеге асырылды.

Теориялық зерттеулердің негізі жаңа жүйенің негізгі заңдылықтарын зерттеу қажеттілігіне байланысты ғылыми міндеттер келесідегідей болды, олар: а) төмен потенциалды жылу көздерінің (ТПЖК) олардың шектеулі қуат жағдайында термодинамикалық процестері; б) ТПЖК температуралық режимі мен жылу сорғышының энергетикалық сипаттамалары арасындағы байланыс теориясы.

Эксперименттік зерттеулер температуралық режимдер мен энергетикалық тәуелділіктердің теориялық түрде алынған заңдылықтарының сәйкестігін тексеру қажеттілігінен туындайды.

Экономикалық сынақтардың мақсаты нақты жағдайда жүйенің өнімділігін тексеру, жүйенің функционалдық, операциялық, технологиялық, техникалық және экономикалық көрсеткіштерін бағалау болып табылады.

Алынған зерттеу нәтижелері жүйеге техникалық талаптарды әзірлеу үшін пайдаланылды. Одан әрі олардың негізінде техникалық тапсырма әзірленді, жүйе жобаланды, конструкторлық құжаттама әзірленді,

тәжірибелік үлгі жасалды, содан кейін оның экономикалық сынақтары және техникалық-экономикалық есептеулері жүргізілді.

Докторанттың зерттеуге қосқан жеке үлесі, зерттеу көлемі

Докторанттың жеке үлесі, келесі өз бетімен орындалған жұмыс: патенттік зерттеулер, әдебиеттерге шолу, конструкторлық-технологиялық сұлбаны талдау және негіздеу; жүйенің конструкторлық сұлбасы; жылу балансы теңдеулер жүйесін құру және шешу және есептеу формулаларын шығару; эксперименттік зерттеулердің бағдарламасы мен әдістемесі; зертханалық стендті әзірлеу және өндіру; факторлардың қосындысына байланысты жүйенің температуралық және энергетикалық сипаттамаларын зерттеу; нәтижелерді өңдеу және тәуелділіктерді құру; техникалық-экономикалық есептеулер; қорытындылар.

Докторанттың ғылыми қызметкер ретіндегі қасиеттері, жинақталған зерттеу тәжірибесі

Демесова С.Т. 2007 жылы Қазақ ұлттық аграрлық университетінің Инженерлік факультетін «Кәсіптік оқыту» мамандығы бойынша бітірді.

2009 жылы Қазақ ұлттық аграрлық университетінің Инженерлік факультетінің магистратурасын «Электр энергетикасы» мамандығы бойынша бітірді.

2009 жылдан қазіргі уақытқа дейін Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Энергия үнемдеу және автоматика» кафедрасының аға оқытушысы қызметін атқарып келеді.

ҚазҰАЗУ-де докторантурада оқып жүргенде Демесова С.Т. белсенді ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізді, патенттік ақпараттың елеулі массивін, жылу сорғылары мен жүйелеріне арналған техникалық және технологиялық шешімдердің әдеби көздерін өңдеді.

С.Т.Демесованың белсенді зерттеу қызметінің негізгі нәтижелері көптеген халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияларда және халықаралық салалық конференцияларда баяндамалар жасалды, ғылыми қоғамдастықтан мақұлданды және конференциялардың нәтижелері бойынша қорытынды жинақтарда жарияланды. Рецензияланатын ғылыми басылымдарда жарияланған, алынған ғылыми нәтижелердің сынақтан өткенін растайтын баспа жұмыстары өтініш берушінің пайымдауларының тәуелсіздігін және оның зерттеулерінің тереңдігін көрсетеді.

Диссертацияны дайындау барысында Демесова С.Т. ғылыми танымның заманауи әдістерін, теориялық және эксперименттік құралдарды жетік меңгерген білікті маман, дербес, жауапты және шығармашыл зерттеуші ретінде көрсетті.

Қорытынды

С.Т. Демесованың диссертациясы аяқталған ғылыми зерттеу болып табылады, докторлық (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін диссертацияларға қажетті Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі мен ҚазҰАЗУ-дің Диссертациялық кеңес туралы Ереженің және ғылыми дәрежелер беру ережесінің талаптарына толық сәйкес келеді және оның авторы Демесова С.Т. 6D081200 – «Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету» мамандығы бойынша ғылым докторы ғылыми дәрежесін алуға лайық.

Ғылыми кеңесші:

А.Кънчев атындағы

Русе университетінің «Электротехника, электроника және автоматика» факультеті, «Энергиямен жабдықтау және электр жабдықтары» кафедрасының PhD докторы, профессор /қолы қойылған/ Стоянов Ивайло
29.11.2023 жыл

Русе қаласы, Болгария, 7017 Студентская көшесі, 8

жұмыс телефоны: +359 82 888 843

электрондық пошта: stoyanov@uni-ruse.bg

SCOPUS ID: 35196891800

<https://publications.uni-ruse.bg/author/stoyanov>

Ғылыми зерттеулер секторының директоры

ғылым докторы DSc,

А.Кънчев атындағы

Русе университетінің доценті /қолы қойылған/ Естатиев Борис

29.11.2023 жыл

Русе қаласы, Болгария, 7017 Студентская көшесі, 8

жұмыс телефоны: +359 82 888 547

электрондық пошта: bevstatiev@uni-ruse.bg

SCOPUS ID: 56031962300

ORCID: 0000-0003-1508-9629