

техникалық, қаржылық немесе кез келген басқа құжаттама болсын, сіздің құжаттарыңызды цифрландыру технологияларын білетін адам ғана орындайды. Сондықтан кез-келген цифрландыру жобасы олардың жағдайын бағалайтын, қажетті жұмыстар мен жабдықтардың тізімін жасайтын сарапшының қорларды жеке зерттеуінен басталады. Электрондық құжат айналымы жүйесін енгізудің артықшылықтарын бағалаудың маңызды критерийі экономикалық тиімділік. Бұл критерийді бағалаудың әртүрлі тәсілдері бар, бірақ олардың барлығы мұндай енгізудің сөзсіз экономикалық тиімділігін көрсетеді. Электрондық құжат айналымының айқын артықшылығы — бұл құжаттарды ұстауға және жасауға жұмсалатын шығындарды азайту, сондай-ақ кез келген құжаттарды алмасуды жеделдету. Біз бұл артықшылықтардың экономикалық әсерді қалай қалыптастыратынын және олардың компания үшін құндылығын анықтаймыз. Қағаз тасымалдаушылардан бас тарту. Қағазбен бірге жұмыс процесіне қызмет көрсетуге байланысты шығындардың едәуір бөлігі жоғалады. Ұйым қағазды, кеңсе жабдықтарын бұрынғы көлемде сатып алуды тоқтатады. Электрондық құжат айналымын енгізудің шешетін екінші міндет - ақпаратқа қол жеткізуді жеңілдету. Біз жасалғаннан кейін құжатпен жұмысты аяқтамаймыз. Электрондық құжаттарды сақтау талап етілетін ақпаратты қолмен іздеуді болдырмайды. Барлық деректер қол жетімді, бұл іздеуге кететін уақытты азайтады.

Жүйені енгізу процесі немесе электрондық жұмыс процесінің бағдарламалық-әдістемелік шешімі де сақталуы керек кейбір ережелерге бағынады. Электрондық құжат айналымы жүйелердің функционалдығының көрінуіне және құжаттамамен жұмысты реттеуге көмектеседі, ішкі процестерді оңтайлы түрде құруға көмектеседі, бұл оның қызметінің тиімділігіне оң әсер етеді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Васильев, Д.А. Анализ подходов к повышению безопасности интернет-сайтов,развернутых с использованием си-стем наполнения контентом 'Д. А. Васильев, Н.С. Прокопова. - Текст : электронный Н Auditorium. 2017. - №2 (14). - С. 1 -8. -
2. Каткова. М.А. Цифровая экономика: содержание и тенденции развития М.А. Каткова, Ю.С. Титова. - Текст : электронный И Известия Саратовского университета - Саратов. 2019. - ЛеЗ. - С. 1-8. -
3. Мирошниченко. М.А. Анализ качества предоставления электронных услуг в соответствии с концепцией бережливых инноваций и требованиями цифровой экономики / М.А. Мирошниченко. К.А. Кузнецова. Т.С. Зотова. - Текст: элек-тронный // Вестник академии знаний. - Краснодар. 2020. - .Чс 3 (38). - С. 172-179. –
4. Мирошниченко. М.А. Управление цифровой инфраструктурой архивной деятельности с применением современных информационно-коммуникационных технологий / М.А. Мирошниченко., К.А. Кузнецова. А. М. Лебедева. - Текст: электронный // Вестник Академии знаний. - Краснодар, 2020. - .Чг 2 (37). - С. 184-188. -
5. Цифровая трансформация началась: избавляемся от бумажных документов.- 2020.

УДК 62-1/-9

АУА ПЕРДЕСІ ЖҮЙЕСІН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ОБЪЕКТІЛЕРІНДЕГІ МИКРОКЛИМАТТЫ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН РЕТТЕУ

Оралбекова Айым

aiym.oralbekova@mail.ru

Ақпараттық технологиялар факультетінің 1 курс магистранты
«Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» ШЖҚ РМК,
Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі - Г.А.Ускенбаева

Аннотация: Бұл мақалада мал шаруашылығы үй-жайларында микроклиматты құру және сақтау көптеген инженерлік-техникалық мәселелермен байланысты екені көрсетілген. Тиісті тамақтандырумен қатар микроклимат жануарлардың денсаулығын, репродуктивті қабілетін және өндірістік әлеуетін анықтайды (жоғары сапалы өнімнің максималды мөлшерін алу). Микроклимат параметрлерін, яғни ауылшаруашылық кеңістіктеріндегі температура мен ылғалдылықты жақсартудағы шешуші қадамдардың бірі-бұл вестибюльдерде сенімді және жоғары тиімді ауа перделерін жасау. Мақаланың мақсаты-ұтымды жұмыс режимдерін автоматтандыру және АКТ-технологиямен қолдау көрсетілетін ауа пердесін қолдана отырып, мал шаруашылығы ғимараттарындағы микроклимат параметрлерін зерттеу. Мал шаруашылығы үй-жайларындағы микроклимат параметрлерін жақсарту бойынша ұсынылған теориялық және эксперименттік зерттеулер ауа пердесінің инновациялық жүйесін қолдана отырып жүргізілді. Оның қуаты бөлменің көлеміне қарай есептеледі, ал еден деңгейіне жақын жылы ауаның шығыны орнату орнына қарағанда үш есе төмен. Ауа перделерін пайдалану малға оңтайлы микроклиматты сақтау үшін қажет жылу энергиясын тұтынуды 10-15% төмендетеді. Сонымен қатар, автоматтандырылған сандық басқару жүйесін пайдалану ғимараттағы оңтайлы микроклиматты қолдайды. Ауа перделерін қолдана отырып жасалған автоматтандырылған микроклимат жүйесі микроклиматтың параметрлерін едәуір жақсартады және энергияны тұтынуды едәуір төмендетеді. Жүйені интернет заттары технологиясы негізінде қашықтан басқаруды қосу арқылы одан әрі жетілдіруге болады.

Түйінді сөздер: жылу ауа пердесі; микроклимат; қақпа; энергия үнемдеу; автоматтандыру; басқару; біріктірілген тақта; SCADA-жүйе.

Кіріспе

Мал шаруашылығының заманауи технологиялары мал қораларындағы микроклиматқа жоғары талаптар қояды. Мал шаруашылығы саласындағы сарапшылардың пікірінше, жануарлардың өнімділігі 50-60% - ға азықпен, 15-20% - ға күтіммен және мал шаруашылығы үй-жайындағы микроклиматпен 10-30% - ға айқындалады. Микроклимат параметрлерінің белгіленген шектерінен ауытқу сүт өнімділігінің 10-20% - ға төмендеуіне, тірі салмақтың 20-33% - ға артуымен қосымша азықтарды тұтынуға, жас мал қалдықтарының 5-40% - ға артуына, тауықтарды қойудың 30-35% - ға төмендеуіне және төмендеуіне әкеледі. иммунитет, сонымен қатар жабдықтың, машина паркінің және ғимараттардың қызмет ету мерзімінің төмендеуі [1]. Мал фермасының қыста тиімді жұмыс істеуі үшін қолайлы жағдайларды қамтамасыз ету, атап айтқанда қалыпты температураны сақтау айтарлықтай ресурстарды қажет етеді. Алайда, егер жылу терезелер немесе есіктер арқылы еркін ағып кетсе, қабырғаларды оқшаулау және қолайлы жылу жүйесін орнату әрекеттері пайдасыз болуы мүмкін. Бұл, әсіресе, алдыңғы есік жиі ашылатын немесе тіпті ұзақ уақыт бойы ашық тұрған мал қораларына қатысты. Бұл міндет мал қорасының фойесінде алдыңғы есікке ауа пердесін орнату арқылы шешіледі. Сондықтан отын-энергетикалық ресурстарды сақтау және тиімді пайдалану жөніндегі күн тәртібінің маңызды бағыттарының бірі мал шаруашылығы үй-жайларында микроклимат жасау үшін энергия үнемдейтін жабдықтарды әзірлеу және енгізу болып табылады. Бұл жүйелердің технологиялық қуаты артып қана қоймай, процестің параметрлерін белгілі бір деңгейде ұстап тұруды қамтамасыз ететін автоматтандырылған басқару жүйелері енгізілгенін білдіреді. Зерттеудің мақсаты-ауа перделері бар ғимараттардағы осы шектеулердің тиімділігін арттыру, олардың ұтымды жұмысын анықтау және LabVIEW бағдарламалау тілін қолданатын басқару жүйесімен қатар интеграцияланған Arduino тақтасына негізделген патенттелген механизмді қолдана отырып, автоматтандырылған басқару жүйесін енгізу. Автоматика қолдайтын ауа перделерін пайдалану мал шаруашылығы ғимараттарында оңтайлы микроклиматты сақтау үшін жылу энергиясын тұтынуды кем дегенде 10% төмендетеді деп болжалды. Бұл саладағы зерттеулер әртүрлі елдерде (Словакия, Ресей, Украина және т.б.) жүзеге асырылады, өйткені олар Интернет заттары мен төмен кодтық бағдарламалық жасақтаманы қолдана отырып, мал шаруашылығы кешенінің микроклиматын қашықтықтан бақылау және басқарудың кешенді

жүйесін ұсына алады. Бұл жобаның мүдделі тараптары мал шаруашылығы мен фермалар болып табылады, өйткені әлемде сапалы азық-түлік тапшылығы бар, ал Украина (Ресей мен Беларусьпен бірге) соңғы жылдары азық-түліктің ірі экспорттаушысына айналды.

Зерттеу мақсаты

Зерттеудің мақсаты ауа пердесін пайдалана отырып, мал шаруашылығы үй-жайларында микроклиматтың жұмыс істеуін жақсарту, оны пайдаланудың ұтымды тәсілдерін айқындау және ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалана отырып автоматтандырылған басқару жүйесін енгізу болып табылады.

Зерттеу мақсаттары:

- мал шаруашылығы үй-жайларында микроклиматты басқару үшін технологияларды, аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз етуді жетілдірудегі отандық және шетелдік үрдістерді талдау;

- энергияны тұтынуға микроклиматтық параметрлердің әсер ету заңдылықтарын қорытындылау және анықтау;

- қолданыстағы фермаларда эксперименттік зерттеулер мен ауа пердесінің далалық сынақтарын жүргізу.

Зерттеудің мақсаты – технологиялық процестердің параметрлерін оңтайландыру және оларды механикаландыру және аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз етуді автоматтандыру. Зерттеу объектісі микроклиматтық параметрлердің (ылғалдылық, сонымен қатар бөлменің әртүрлі нүктелеріндегі сыртқы және ішкі температуралар), сондай-ақ микроклиматты қамтамасыз ететін технология мен техникалық құралдардың жиынтығы болып табылады.

Материалдар мен әдістер

Ауа пердесінің схемалық электрлік диаграммасы және Arduino контроллері негізіндегі автоматтандырудың бағдарламалық және аппараттық құралдарын пайдалана отырып, тәжірибелік деректерді өңдеудің статистикалық әдістері негізінде мал шаруашылығы ғимараттарындағы микроклиматтық параметрлерді жақсарту бойынша теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізілді[4].

Ауа пердесінің негізгі функциясы-бөлмедегі температураны малға да, ферма қызметкерлеріне де ыңғайлы деңгейде ұстау. Осы себепті, ауа пердесі әдетте жылытқыш болып саналады, дегенмен оның әрекет ету принципі бөлмедегі ауаны жылыту емес, сыртқы ауа ағынын тоқтату болып табылады. Ауа пердесі қоршаған ортаны бөлуге және басқаруға көрінбейтін кедергі жасайды. Алдыңғы тордан (а) өтетін қоршаған ауа желдеткіш себеттерге (В) сорылады. Бүрку дөңгелегі (С) ағынды ауа камераларына бағыттайды, оны (D) қысады және тосқауыл ретінде қызмет ететін "көрінбейтін есік" құрып, шығатын канал (Е) арқылы үрлейді (сурет 1).

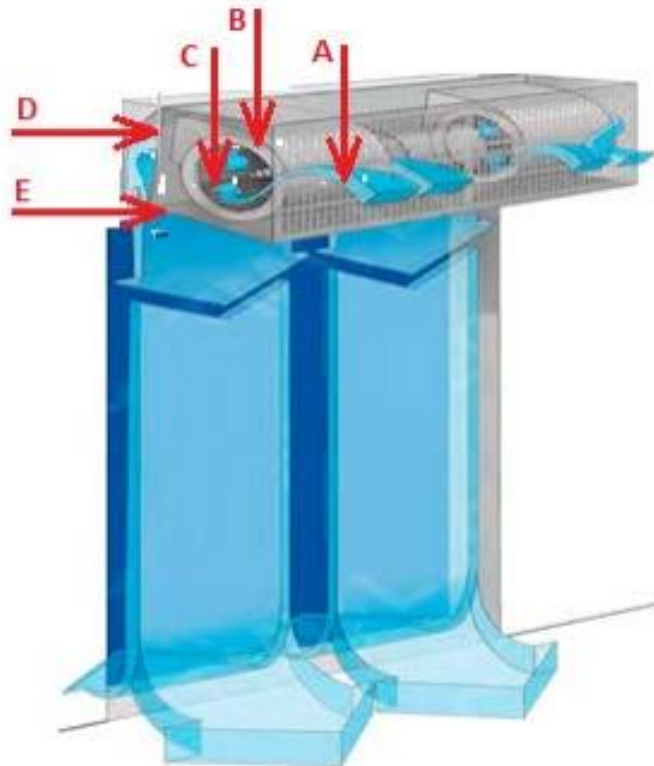
Ауа перделері ғимараттардың әртүрлі бөліктерінде келесі факторларды ескере отырып орнатылады:

1. Ауысымына 5 реттен артық немесе кемінде 40 минут ашылатын есіктерде, ішкі температурасы -15 °C және суық мезгілде одан төмен аумақтарда орналасқан.

2. Есіктерде немесе саңылауларда, кез келген сыртқы температурада және ашудың кез келген уақытында негізді деп саналады.

3. Өндірістік кәсіпорындардың қоғамдық және қосалқы ғимараттарының фойесінің кіреберіс есігінің жанындағы фойе мен дәліздерде.

4. Қоғамдық және өндірістік ғимараттардың және кондиционері бар бөлмелердің кіреберіс есіктеріндегі фойелерде және дәліздерде.



Сурет 1. Ауа пердесінің жұмыс істеу принципі. А-алдыңғы тор; В-желдеткіш себеттер; С — бүрку дөңгелегі; D — ауа камералары; E — шығу арнасы.

Ауа перделері жұмыс орнында есікті немесе есікті ашқан кезде ішкі температураның жеңіл бөлігі 14 немесе одан жоғары, орта бөлігі 12 немесе одан жоғары және ауыр бөлігі 8 кезінде болуын қамтамасыз етуі тиіс. Егер есік болмаса, жұмыс орнындағы ең төменгі температураны 5°C - қа дейін, ал қоғамдық ғимараттардың вестибюльдерінде 12°C-қа дейін төмендетуге болады.

Ауа пердесінің моделі қажетті қуатқа сәйкес таңдалады. Есептеу үшін негізгі параметрлер кіріс/шығыс саңылауының ені мен биіктігі; перде ауа ағынының ұзындығы; кернеу (220 немесе 380 В); құрылғының тиімділігі мен жылу сыйымдылығы; сондай-ақ бөлмедегі және көшедегі ауа температурасы болды.

Ені 3 м және биіктігі 3,5 м жылытылатын есігі бар мал шаруашылығы бөлмесінің фойесі үшін ауа пердесін біртіндеп таңдау келесідей:

1. Ауа пердесінің қуаты мына формула бойынша есептеледі:

$$N = V \cdot \Delta T \cdot K, \text{ kcal/h}$$

(1)

мұнда:

Ауа пердесі таңдалған фойенің V-көлемі (ені 9 м, ұзындығы 4 м; ені, есік саңылауының биіктігі 3 немесе -3,5 м); вестибюльдің есептелген көлемі = 126 м³;

T — температура айырмашылығы (сыртқы температураны ескере отырып, мысалы, - 20 С. және вестибюльдегі қажетті ішкі температура, мысалы, + 5 С.; есептелген T. 25);

K-жылу шығынының коэффициенті;

N-қажетті қуат, ккал/сағатпен анықталады; алынған санды содан кейін 1 киловатт мәні = 860 ккал / сағ кезінде киловатт мәніне айналдыру керек.

2. Ауа пердесінің ұзындығы есік ойығының еніне тең немесе одан 10% - ға артық болуы тиіс.

3. Ауа ағынының ұзындығы есіктің биіктігіне (еніне) сәйкес келуі керек. Мысалы, 2,3 м белгілі бір биіктікте ауа ағынының жылдамдығы ауа пердесінің шығуында шамамен 5-7 м

/с және жер деңгейінде шамамен 2,2 м /с құрайды; зерттелетін жағдайда ауа ағынының жылдамдығы 3,7 м шығу биіктігінде 9,6–11 м / с және жер деңгейінде 2,3 м/с құрайды. егер ауа ағынының ұзындығы жеткіліксіз болса, ауа пердесі тиімсіз болады және жылу шығынын дереу арттырады.

4. Ауа пердесінің тиімді жұмыс істеуі үшін негізгі талап-едендегі ауа жылдамдығы, ол шамамен 2 м/с болуы керек.

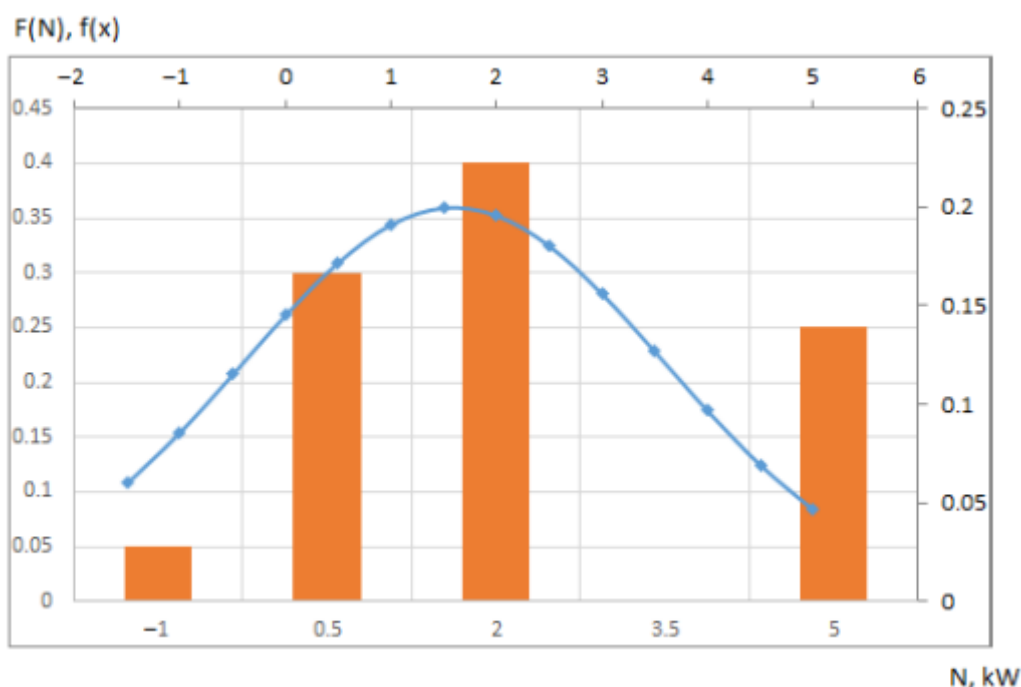
5. Тиімділік, жылу қуаты және ауа пердесінің моделі өндіруші ұсынған ерекшеліктерге сәйкес таңдалуы керек.

MS пакетімен дайындалған гистограмма және қалыпты үлестіру функциясы 2-суретте көрсетілген. Бағандар белгілі бір $f(N)$ интервалында қуаттың белгілі бір төмендеу жиілігін көрсетеді. Қалыпты таралу ықтималдығының таралу қисығы көк сызықпен көрсетілген.

Бұрын мал шаруашылығының энергия тиімділігін 10-15% - ға арттыру үшін 4 киловатт ауа пердесін пайдалану керек екендігі көрсетілген. Осылайша, авторлар қол жетімді қуаттың орташа мәні $E_{\text{Ethereum}} = 4$ екендігі туралы нөлдік гипотезаны тексерді. Тексеру үшін авторлар z тестін қолданды, онда үлгі деректерінің саны $n = 30$ болды [3].

$$z = \frac{(\bar{x} - \mu)}{s / \sqrt{n}}$$

(2)



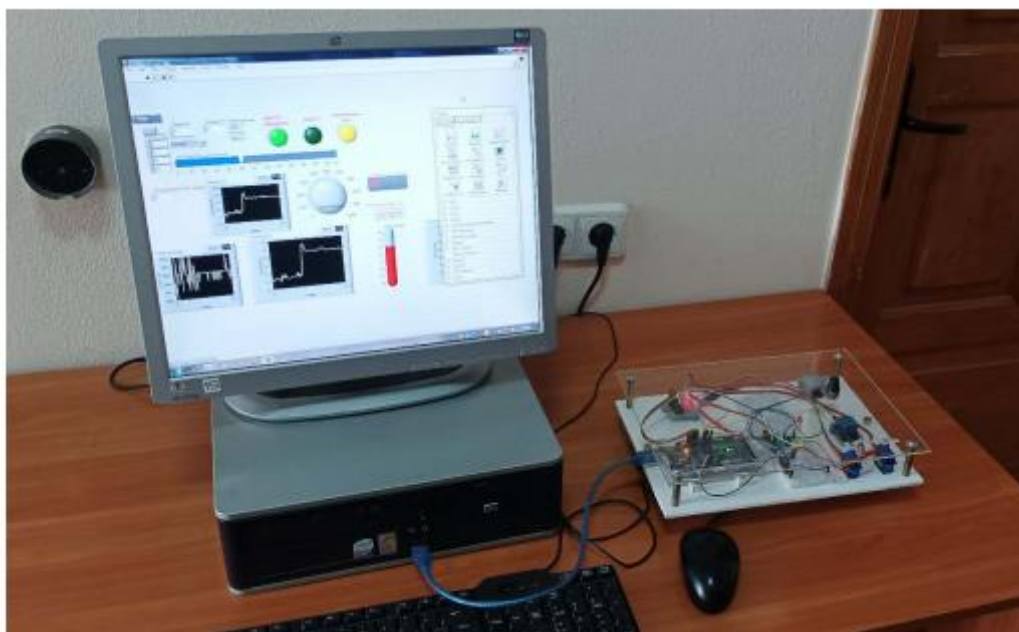
Сурет 2. Энергияны тұтыну гистограммасы және қалыпты таралу функциясы. N-есептелген қуат; $F(N)$ — белгілі бір аралықтағы қуаттың белгілі бір түсу жиілігі (қызғылт сары бағандар); $f(N)$ - қалыпты таралу ықтималдығының тығыздығы қисығы (көк сызық).

Бағдарламалық жасақтама компьютермен және сыртқы құрылғылармен өзара әрекеттесу үшін көптеген кітапханаларды пайдаланады. Бұл үшін Virtual Instrument Software Architecture (VISA) құралы қолданылады, ол әдетте жұмыс үстелін пайдаланып құрылғыларды сынау, өлшеу және бақылау үшін қолданылатын стандартталған енгізу-шығару интерфейсі болып табылады. VISA ieee488 (GPIB), VKS, RS-232, сондай-ақ өлшеу құрылғыларына арналған USB сияқты интерфейстерді қолдайды және C, Visual Basic және G үшін мүмкіндіктер кітапханасы ретінде іске асырылады (мысалы, VISA-сыз). Бұл VISA-ға протоколға және аппараттық құралға қарамастан (мысалы, GPIB адаптер моделіне

қарамастан) барлық өлшеу құрылғыларына қол жеткізуді стандарттауға мүмкіндік береді. Arduino контроллерін басқару бағдарламасының жобасын іске асырмас бұрын, контроллер VISA интерфейсінің пәрмендері арқылы алдын-ала бағдарламаланған. Arduino UNO контроллері C бағдарламалау тілін қолдана отырып, Ide Arduino ортасында бағдарламаланған, содан кейін компьютерге қосылған контроллер Labview ортасында VISA интерфейсінде командалық хаттаманы қабылдайды[2].

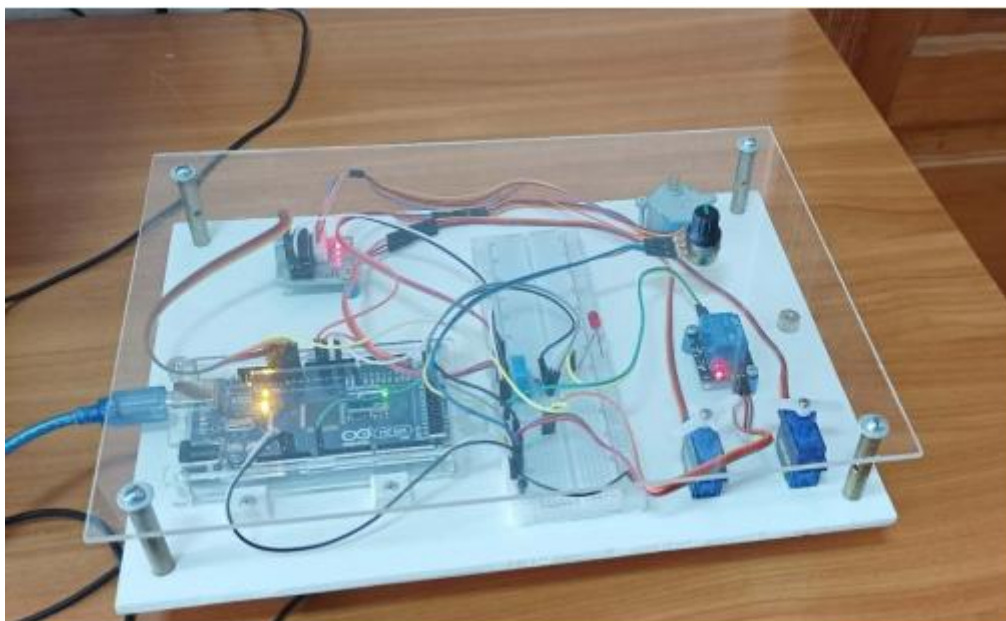
Arduino кіріктірілген панеліне негізделген ауа пердесін басқару үшін пилоттық пердені орнату 3-суретте көрсетілген. Arduino панеліне, dht22 сенсоруна және ZD50 дроссельге негізделген жабдық жиынтығы 4-суретте көрсетілген.

Жүйенің жұмыс алгоритмі сенсормен өлшенген мәнді (I / O блогы) белгіленген температура шектерімен салыстырады. Екінші жағынан, басқару әуе пердесі арқылы басқарылады. Arduino контактілері келесі мәндерді қабылдайды: 2, жетекті қосқан кезде, 4, сенсорды қосқан кезде.

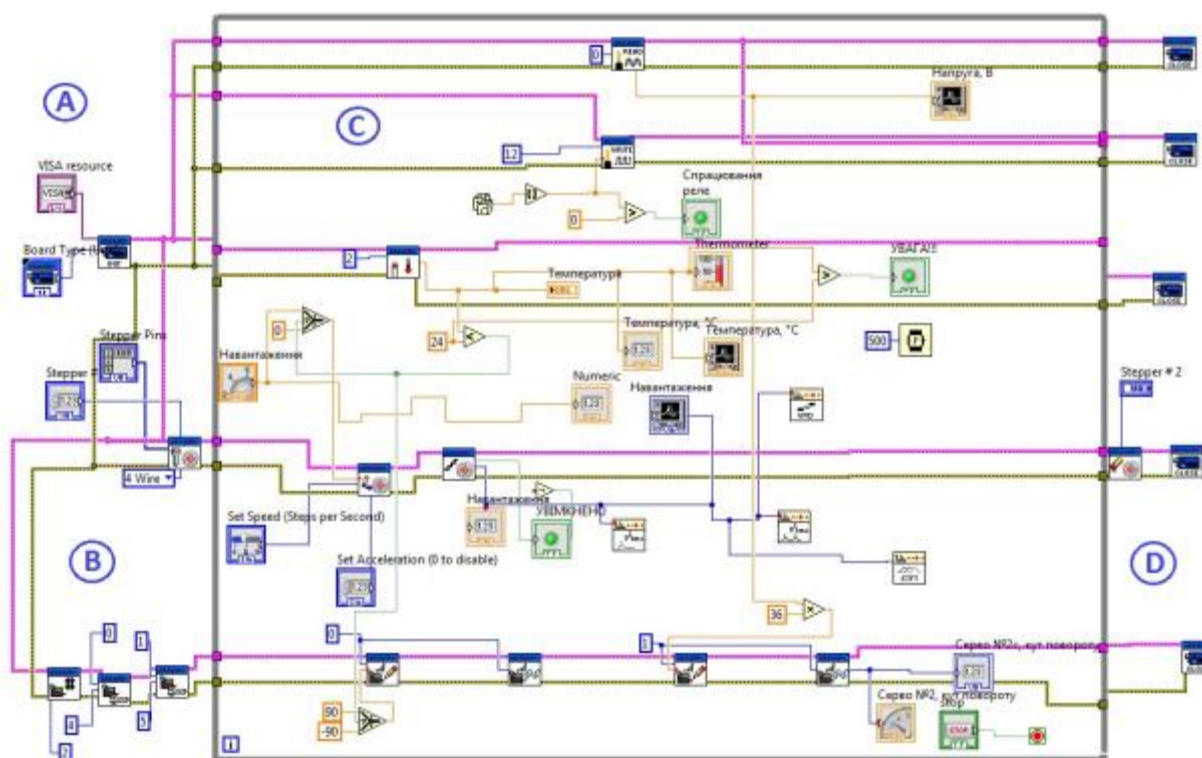


Сурет 3. Arduino кіріктірілген панелі негізінде ауа пердесін басқаруға арналған пилоттық қондырғы.

Labcored бағдарламалық жасақтамасын қолдана отырып, SCADA жүйесі жасалды, оның құрылымдық схемасы 5-суретте көрсетілген. Бұл бағдарламалық жасақтама процесті басқаруды автоматтандыруға мүмкіндік беретін интерфейсті қамтиды және сыни мәнге жеткенде өлшенген мәндер мен сигналдарды көрсетеді. Lab cored жобасының блок-схемасы терезесінде авторлар контроллер командасы үшін бағдарламалық жасақтама жасап, жүйелік алгоритмді бірден енгізді. Қосылым порты орнатылған және іске асыру барысы өлшенген деректерді, сондай-ақ контроллерге қосылған құрылғылардың күйін көрсететін алдыңғы терезеде көрсетіледі.



Сурет 4. Жабдықтар жиынтығы.



Сурет 5. Басқару жүйесінің интерфейсі. А-сыртқы құрылғыларды қосуға арналған аймақ; В-Бастапқы параметрлерді енгізу ауқымы; С — циклде бағдарламалық логиканың орындалу аймағы, сандық және графикалық ақпаратты тақтаға енгізу/шығару; D — өлшеу процестерін іске асыру ауқымы.

Қорытынды

Мал шаруашылығы кешенінің микроклиматын тиімді басқарудың ұсынылған әдісі екі тәсілдің тіркесімін қолданады: технологиялық және ақпараттық. Технологиялық тәсіл ауа пердесін пайдаланудан тұрады, оның қуаты бөлменің параметрлеріне, сондай-ақ сыртқы және ішкі температура арасындағы айырмашылықтың құрылғының қуатына әсеріне байланысты таңдалады. Екінші жағынан, IT-тәсіл интеграцияланған Arduino тақтасына

негізделген бағдарламалық жасақтама мен аппараттық құралдарды және Labcored бағдарламалық жасақтамасымен жасалған меншікті басқару бағдарламалық жасақтамасын пайдалану болып табылады. Қолда бар зерттеулерден айырмашылығы, осы қолжазбаның авторлары бөлмедегі және көшедегі температура арасындағы айырмашылыққа байланысты ауа пердесінің есептелген беріктігі туралы статистикалық мәліметтерді өңдеді. Электрлік ауа пердесін басқарудың схемалық схемасы және эксперименттік қондырғы жасалды. Алынған нәтижелер ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының энергия тиімділігін зерттеу үшін ғылыми негізді қамтамасыз етеді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Бобриков Д.А. Автоматтандырылған басқару жүйесін құрудың алғышарты ретінде энергетикалық менеджментті дамыту / Д. А. Бобриков, В. Л. Горбунов, С. В. Сенькин // "Еуропа-Азия" Халықаралық ғылыми-көпшілік журналы. - 2014. - № 8. - Б. 28 - 31.
2. Ицкович Э.Л. Технологиялық процестерді басқару жүйелерінің Автоматты бөлігінің дамуының қазіргі тенденциялары / Э.Л. Ицкович // датчиктер мен жүйелер. - 2015. - № 11. - С. 68 - 76.
3. Денисенко В.В. технологиялық процесті, экспериментті, жабдықты компьютерлік басқару. / В.В. Денисенко. - М.: жедел желі-Телеком, 2014. - 608 б.
4. Глухов А.В. Анық емес жиындардың математикалық аппаратын қолдана отырып, бағдарламалық-техникалық кешендердің құрылымын жобалау / А.В. Глухов, В. Е. Павловский, В. Е. Красовский // датчиктер мен жүйелер. - М.: Сенсидат-Плюс, 2007. - №7. - Б. 17 - 20

УДК 681.5.011

АСФАЛЬТ ТӨСЕГІШ ҚҰРЫЛҒЫ АРҚЫЛЫ ҚОСПАНЫ ТАСЫМАЛДАУ МЕН ТАРАТУДЫ БАСҚАРУДЫҢ САНДЫҚ ЖҮЙЕСІНІҢ МОДЕЛІ

Орынхан Айгерім Нурланқызы

anurlanovnas13@gmail.com

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ М100-7102-20-03 тобының 2-курс

магистранты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Н.М. Кисикова, А.У. Садвакасова

Бұл ғылыми мақалада асфальтбетон қоспасын төсеуішпен тасымалдауға және таратуға арналған ішкі жүйе мысалында анық емес басқару жүйесінің құрылымы қарастырылды және MATLAB & Simulink бағдарламалық ортасындағы анық емес кері байланысты басқару жүйесінің моделі әзірленді.

Кілтті сөздер: интеллектуалды басқару, анық емес контроллер, анық емес контроллер синтезі, PID контроллері, симуляциялық модель.

Асфальтбетон қоспасының тасмалдануы мен таралуын реттеуде, микропроцессорлық реттегіштермен жүзеге асырылатын қоректендіргіштердің жылдамдығын және шнектердің айналуын реттеу жұмысы жүзеге асырылады.

Жұмыс мақсаты- асфальт төсегіш құрылғы арқылы қоспаны тасымалдау мен таратуды басқарудың сандық жүйесінің моделін жасау.

Конвейрлер ең жоғары өнімділік кезінде ұзақ пайдалануды қамтамасыз ету жағдайынан жобаланады [1]. Бір-бірінен тәуелсіз қоректендіруші транспортерлердің, сондай-ақ гидравликалық басқарылатын жапқыштардың жылдамдығын өзгерту есебінен материалды шнектерге мөлшерлеу жүзеге асырылады.

Басқару сапасының көрсеткіштерін анықтау:

- фидер жылдамдығын реттеу диапазоны: $1 \text{ c}^{-1} \leq \omega_n \leq 3 \text{ c}^{-1}$;
- бұранданың айналу жылдамдығын реттеу диапазоны: $6 \text{ c}^{-1} \geq \omega_m \geq 2 \text{ c}^{-1}$;