

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
Кафедра ЕОМ

Інтелектуальна система підтримання температурного режиму поїлки

Кваліфікаційна робота бакалавра

Виконав: студент IV курсу,
гр. КІУКІ-21-6 Микола СТАНЕНКО
Керівник: доц. Станіслав БОВЧАЛЮК

2025

1

Мета роботи

Спеціалістам з бджільництва відомо, що у ранньовесняний період відразу після обльоту бджіл (в умовах України це зазвичай кінець лютого, початок березня) бджоли вимушені вилітати у пошуках води навіть при дуже низькій температурі на вулиці. У цей час температура повітря може бути в межах $5-10^{\circ}\text{C}$, а води лише трішки вище 0°C і, як наслідок, значна кількість бджіл-водоносів клякне і гине, так і не виконавши свою місію. Наслідком споживання холодної води є сповільнення розвитку бджолоколоній навесні, аж до втрати ними господарської цінності.

Отже метою кваліфікаційної роботи є розробка простої, надійної та безпечної системи підтримання температури поїлки для бджіл, що враховує добові зміни вартості електроенергії, та не вимагає високої кваліфікації обслуговуючого персоналу.

2

Аналіз предметної області



3

Аналіз предметної області



4

Вибір датчика температури



Вибір нагрівального елемента системи

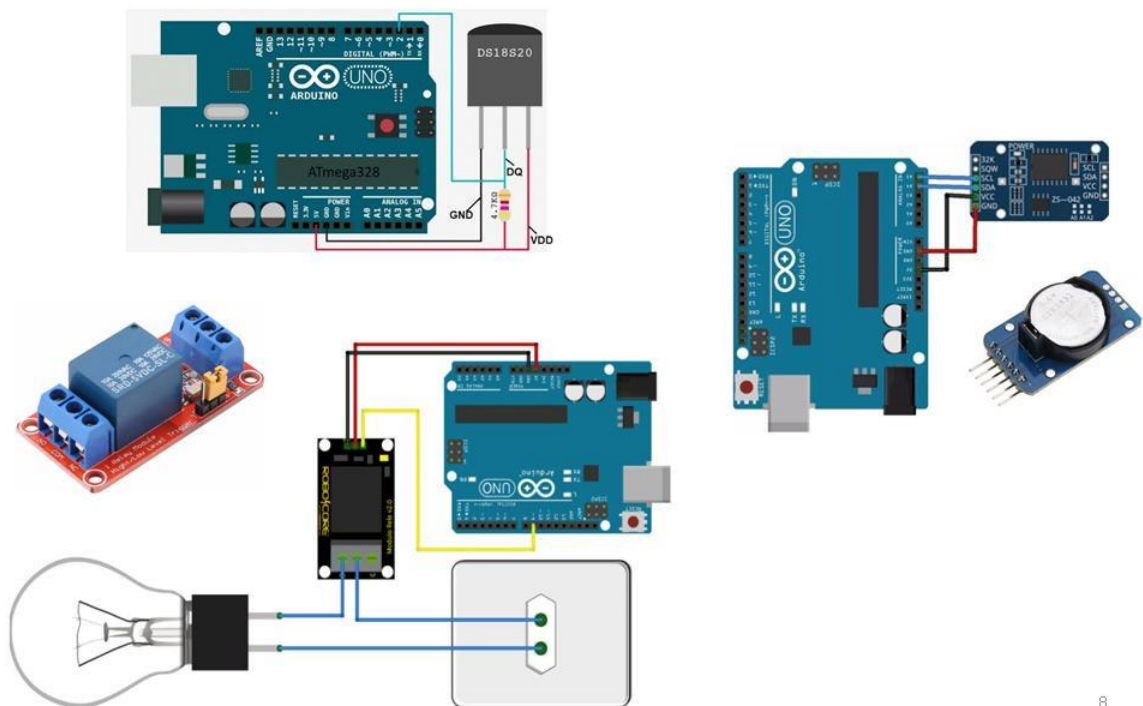


Вибір елементів платформи Arduino



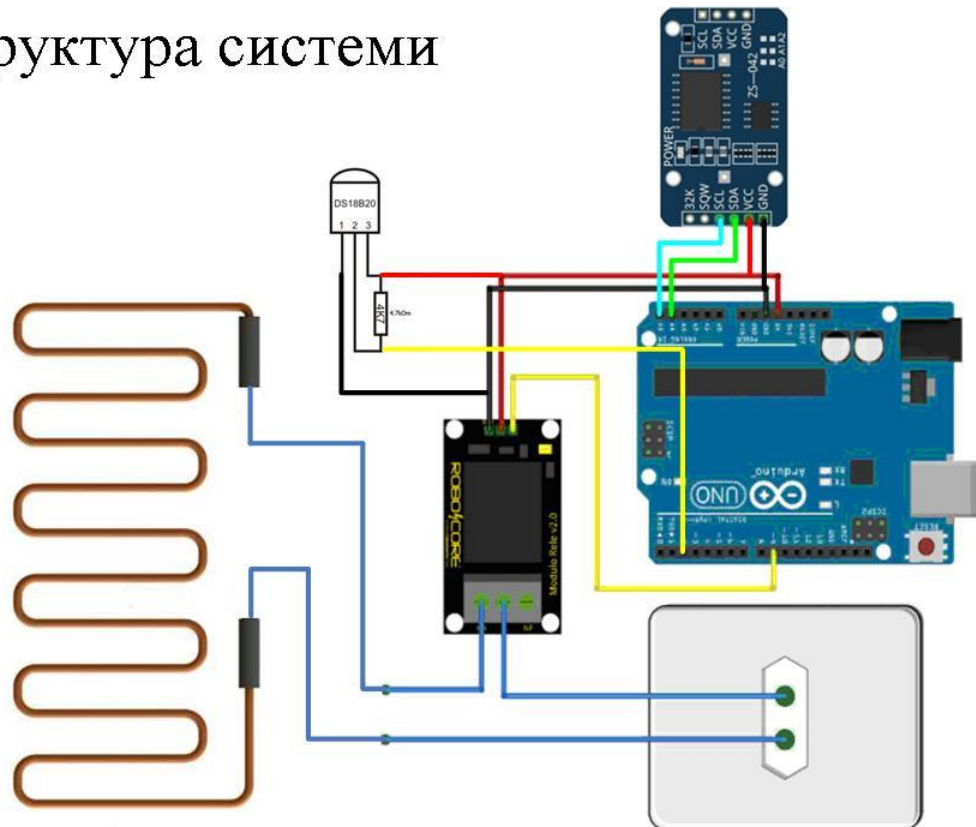
7

Підключення основних модулів



8

Структура системи



9

Публікації за темою кваліфікаційної роботи

ІНСТИТУТ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ
МНО АЗЕРБАЙДЖАНСЬКОЇ РЕСПУБЛІКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ"
УНІВЕРСИТЕТ МІСТА ЖИЛІНА

СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ

Тези доповідей п'ятнадцятої міжнародної
науково-технічної конференції
24 – 25 квітня 2025 року
Том 2: секція 2

Баку – Харків – Жиліна – 2025

Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ПІДТРИМАННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ПОЇЛКИ

Бовчалюк С.Я., Станенко М.С.
Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Тематичні підтримки сталості температури рідини у промисловості, сільському господарстві та побуті, присвячено значну кількість наукових публікацій. У той же час питанням реалізації такого достатньо простого технологічного процесу у бджільництві присвячено вкрай мало робіт. Серед них можна згадати наприклад [1]. Але для спеціалістів з бджільництва відомо, що у равновесний період відрозу після обльоту бджіл (в умовах України це зазвичай кінець лютого, початок березня) бджоли вимушені вилетати у пошуках води навіть при дуже низькій температурі на вулиці. У цей час температура повітря може бути в межах 5-10°C, а води лише трішки вище 0°C і, як наслідок, значна кількість бджіл-водоносів гине і гине, так і не виконавши свою місію. Наслідком цього є сповільнення розвитку бджолоколоній навесні, аж до втрати ними господарської цінності.

Метою доповіді є аналіз існуючих рішень і реалізація інтелектуальної системи підігріву води напувалки для бджіл у весняний період, з урахуванням складності її технічної реалізації, варіації вартості електричної енергії для підігріву протягом доби, та особливостей рівня підготовки обслуговуючого персоналу.

У доповіді наводиться порівняльний аналіз реалізації підігріву води у декількох можливих варіантах:

- варіант реалізації класичної системи автоматичного регулювання (САР) температури з датчиком температури води та нагрівальним елементом;
- реалізація САР, що вмикає підігрів за оцінкою опосередкованого параметру (температури повітря);
- реалізація інтелектуальної системи, що вмикає підігрів за інформацією сервісу спостереження за погодними умовами та урахуванням вартості електроенергії протягом доби.

Дані проведеного аналізу дозволяють зробити висновок про доцільність реалізації підігріву води у напувалці саме за останнім вказаним варіантом через простоту технічних засобів, простоту у налагодженні системи та можливість її експлуатації та обслуговування безпосередньо наслідником.

Список літератури

1. Khamid, K., Petrenko, S., & Moskaluk, I. Дослідження методів та способів напування бджолиних сімей як еколого-технологічний прийом підвищення їх продуктивності. *Архивний вісник Природознавця*. 2019 (95), С.116-125. DOI: <https://doi.org/10.37069/abbd.2019.95.19>

17

10

Висновки

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було проведено аналіз предметної області, а саме – огляд відомих типів САР температури рідини. Зроблено огляд та вибір технічних засобів реалізації системи контролю температури: розроблено концепцію побудови системи, оглянуто та обрано датчик температури, вибрано нагрівальний елемент системи, проведено огляд і вибір елементів платформи Arduino. Виконано розробку системи контролю: проведено підключення основних модулів і власне реалізовано систему та написано код програми.

Розроблена система автоматичного керування температурою поїлки для бджіл поєднує простоту конструкції з функціональністю та енергоефективністю. Система здатна точно реагувати як на зміну температури води, так і на добовий графік, вмикаючи нагрів лише в необхідні години. Це забезпечує комфортні умови для бджіл у холодну погоду, при цьому зменшуючи зайве енергоспоживання.

Сама конструкція проста у налаштуванні та не потребує високої кваліфікації обслуговуючого персоналу. Використані підходи роблять систему надійною, доступною для самостійного виготовлення і перспективною для використання на пасіках у реальних умовах.

ДОДАТОК Б

Публікації за темою кваліфікаційної роботи

**ІНСТИТУТ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ
МНО АЗЕРБАЙДЖАНСЬКОЇ РЕСПУБЛІКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ"
УНІВЕРСИТЕТ МІСТА ЖИЛІНА**

**СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЗАСОБІВ
УПРАВЛІННЯ**

**Тези доповідей п'ятнадцятої міжнародної
науково-технічної конференції**

24 – 25 квітня 2025 року

Том 2: секція 2

Баку – Харків – Жиліна – 2025

Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління

Маровтій Я.С.	40	Прокидянич Д.Д. .	58	Філімончук Т.В.	32
Маслов М.К.	63	Пугачов Р.В.	115	.....	33
Матвеев М.І.	135	Рибкін Д.В.	39	.....	34
Машталяр С.В.	23	Рогозянський Б.Ю. .	19	.....	35
Мезенцев М.В.	125	Рожнова Т.Г.	23	.....	36
Мироненко М.В.	47	.....	25	.....	37
Михайліченко І.В. .	43	Романенко Б.В.	41	.....	38
Мірошніченко Г.А. .	77	Романенков Ю.О. ..	42	.....	39
Момот М.О.	68	Рустамов Х.Ф.	78	.....	63
Мороз А.В.	47	Савченко С.Ю.	55	Хаханов В.І.	28
Морозов К.І.	34	Самойленко В.А. ...	56	.....	29
Мухін Є.І.	36	Самойлов І.А.	7	Хилько Д.О.	7
Наумов А.В.	31	Світенко Г.М.	42	Царенко Д.О.	37
Неізнестний С.С.	124	Севостьянова О.М. .	31	Чепела С.П.	132
Нестеренко С.М.	21	Серпухов О.В.	104	Чепурна І.С.	41
Ні Я.С.	45	Сітніков В.І.	49	.....	44
Носов Д.Ю.	72	Смідович Л.С.	80	.....	65
Оліфір М.В.	125	Смотрова А.О.	20	Чумак Д.С.	48
Ольховик Д.В.	22	Соробей Б.В.	7	Чумаченко С.В.	26
Оніщук Р.	78	Станенко М.С.	17	Шаповал Л.О.	118
Остапенко О.С.	114	Стоянов Д.О.	38	Шашунькін К.А.	54
Паненко Д.Б.	56	Стрілковський Є. ...	57	Шилов О.Г.	55
Партика С.О.	52	Тимошенко Д.О.	48	Шкурапет М.О.	84
.....	54	Ткаченко О.В.	44	Щолкін М.М.	10
.....	57	Ткаченко Т.А.	43	Янакаєв А.А.	11
.....	58	Ткачов В.М.	50	Янковський О.А.	46
Пироженко С.С.	137	Трач Є.А.	105	.....	55
Подорожняк А.О. ...	115	Турбаба Д.В.	25	.....	56
Показій К.О.	48	Уточкін К.М.	45	Яременко А.С.	74
Пономарьова В.І. ...	29	Федоров В.М.	9	Ярошевич Р.О.	14
Порошенко А.І.	59	Фесенко А.М.	60	.....	15
Пришляк І.В.	117	Філімончук Т.В.	31	Ярошевич Р.О.	50

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ПІДТРИМАННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ПОЇЛКИ

Бовчалуок С.Я., Станенко М.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Тематиці підтримки сталої температури рідини у промисловості, сільському господарстві та побуті, присвячено значну кількість наукових публікацій. У той же час питанням реалізації такого достатньо простого технологічного процесу у бджільництві присвячено вкрай мало робіт. Серед них можна згадати наприклад [1]. Але для спеціалістів з бджільництва відомо, що у ранньовесняний період відразу після обльоту бджіл (в умовах України це зазвичай кінець лютого, початок березня) бджоли вимушені вилітати у пошуках води навіть при дуже низькій температурі на вулиці. У цей час температура повітря може бути в межах 5-10°C, а води лише трішки вище 0°C і, як наслідок, значна кількість бджіл-водоносів клякне і гине, так і не виконавши свою місію. Наслідком цього є сповільнення розвитку бджолоколоній навесні, аж до втрати ними господарської цінності.

Метою доповіді є аналіз існуючих рішень і реалізація інтелектуальної системи підігріву воду напувалки для бджіл у весняний період, з урахуванням складності її технічної реалізації, варіацій вартості електричної енергії для підігріву протягом доби, та особливостей рівня підготовки обслуговуючого персоналу.

У доповіді наводиться порівняльний аналіз реалізації підігріву води у декількох можливих варіантах:

- варіант реалізації класичної системи автоматичного регулювання (САР) температури з датчиком температури води та нагріваючим елементом;
- реалізація САР, що вмикає підігрів за оцінкою опосередкованого параметру (температури повітря);
- реалізація інтелектуальної системи, що вмикає підігрів за інформацією сервісу спостереження за погодними умовами та урахуванням вартості електроенергії протягом доби.

Дані проведеного аналізу дозволяють зробити висновок про доцільність реалізації підігріву води у напувалці саме за останнім вказаним варіантом через простоту технічних засобів, простоту у налагодженні системи та можливість її експлуатації та обслуговування безпосередньо пасічником.

Список літератури

1. Khamid, K., Petrenko, S., & Moskaluk, I. Дослідження методів та способів напування бджолиних сімей як еколого-технологічний прийом підвищення їх продуктивності. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2019 (95), С.116–125. DOI: <https://doi.org/10.37000/abbsl.2019.95.19>