**ПРИСТРІЙ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ РОБОТОЮ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОБУТОВОГО ВОДОНАГРІВАЧА**

**Ткаченко Андрій Олександрович,** Харківський ліцей №89 Харківської міської ради Харківської області; 9 клас; м. Харків.

**Лавров Володимир Дмитрович,** керівник гуртка Комунального закладу «Харківська обласна Мала академія наук Харківської обласної ради».

В наш час особливого значення набуває забезпечення високоефективного функціонування інженерних комунікацій, раціонального використання енергоресурсів. Одним з шляхів вирішення такого завдання є застосування в оселі технології «розумного» будинку, яка набуває у світі все більшої популярності.

Застосування в оселі системи комбінованого забезпечення гарячою водою, з використанням в якості основного джерела централізованої теплоеленергетичної мережі та в якості резервного – автономного електроводонагрівача, дозволяє підвищити комфортність проживання, забезпечити безперебійне постачання гарячої води в оселю. Разом з тим така система водозабезпечення потребує певних дій персоналу по своєчасному та якісному перемиканню запірної арматури та електричного обладнання. Це створює не тільки не зручності в експлуатації обладнання, а й призводить до збільшення витрат енергоресурсів у разі несвоєчасного перемикання джерел водозабезпечення гарячою водою. Автоматизація цього процесу за технологією «розумного» будинку, дозволила б вирішити проблему, забезпечити своєчасно якісні перемикання арматури. Цим і визначається **актуальність** дослідження, **метою** якого є розробка пристрою автоматичного керування роботою електричного водонагрівача (бойлера).

В процесі дослідження виконані наступні **завдання:**

- виконано збір інформації, щодо предмету та мети дослідження, здійснено її аналіз та підготовлені відповідні висновки;

- сформульовані технічні вимоги до пристрою;

- розроблено конструкцію, електричну схему та програмне забезпечення пристрою;

- виготовлено діючий макет пристрою;

- проведено випробування макету, перевірено працездатність прийнятих технічних рішень;

- за результатами випробувань підготовлені висновки та рекомендації по подальшому використанню результатів дослідження.

**Об’єкт** дослідження роботи – технологія «розумного» будинку.

**Предмет** дослідження - пристрої автоматичного керування інженерним обладнанням будинку.

Застосування, розробленого в рамках дослідження, пристрою не потребує втручання в конструкцію та електросхему бойлера. Схема керування побудована на мікроконтролері Atmega328, встановленому на платі Arduino UNO та запрограмованому в програмному середовищі Arduino IDE. Перемикання джерел водозабезпечення здійснюється за допомогою електромагнітних клапанів, підключених до схеми керування пристрою. Живлення пристрою здійснюється від мережі змінного струму 220 вольт.

**Новизна** дослідження полягає в автоматизації системи керування електричним бойлером, удосконаленні системи комутації силовим обладнанням бойлеру.

**Практичне значення** отриманих результатів полягає в можливості їх використання при вирішенні питань безперебійного забезпечення гарячою водою житлових квартир та будинків, міні-готелів, невеликих офісів, використанні у проектах створення або модернізації їх інженерних комунікацій, у т.ч. в рамках реалізації проектів «розумного будинку».

**Особистий вклад** автора полягає в розробці електричної пристрою установки, створенні алгоритму керування його роботою, програмного забезпечення для реалізації цього алгоритму, виготовленні діючого макету енергоустановки та його випробуванні.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Умный дом.// Словари и энциклопедии на Академике. URL:https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/220971#cite\_note-1(дата звернення: 18.05.2020)

2."Розумний будинок" - Огляди ринків //Перший будівельний інформаційний портал JeyBud. URL: http://www.jeybud.com.ua/index.php?item=articles&sub=3437&d\_id=4 (дата звернення: 18.05.2020)

3. "Аналіз ринку систем «Розумний дім» в Україна.2019 рік – Анотація до аналізу ринку // URL: https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-sistem-umnyj-dom-v-ukraine-2019-god(дата звернення: 18.05.2020)

4. "Технологія «Розумний дім; майбутнє вже поруч» // URL: http://elar.nung.edu.ua/bitstream/123456789/6141/1/6718p.pdf (дата звернення: 18.05.2020)

5. Как підключить водонакопительный нагреватель // URL: https://1poteply.ru/kotly/ustanovka/kak-podklyuchit-nakopitelnyj-vodonagrevatel.html (дата звернення: 18.05.2020)

6. Ринку продуктів для «розумного» будинку пророкують бурхливий ріст// URL: https://www.sea.com.ua/smart-city/news/rinku-produktiv-dla-rozumnogo-budinku-prorokuut-burhlivij-rist/ (дата звернення: 28.07.2020)

7. Для чого потрібен магнієвий анод?// URL: https://aladdin.biz.ua/ua/articles/dlya-chego-nuzhen-magnieviy-anod (дата звернення: 08.04.2020)

8. Установка бойлера.// URL: https://stroy-arhiv.com.ua/inzhenernye-sisitemy/otoplenie/ustanovka-bojlera(дата звернення: 28.07.2020)

9. Измерение температуры с помощью термистора NTC.//URL: https://radioprog.ru/post/185 (дата звернення: 28.07.2020)

10. Термистор и Arduino // URL: https://arduino-diy.com/arduino-thermistor

11. Датчик температуры TMP36 и Arduino//URL:http://arduino-diy.com/arduino-datchik-temperatury-TMP36(дата звернення: 18.08.2020)

12. Arduino. Скетч для измерение температуры с помощью термистора NTC//URL: //http://blog-programmista.ru/post/65-arduino-sketc-dla-izmerenie-temperatury-s-pomosu-termistora-ntc.html(дата звернення: 18.08.2020

13. Arduino и термистор: принцип работы, схема подключения, код//URL: //http://digitrode.ru/computing-devices/mcu\_cpu/484-arduino-i-termistor-princip-raboty-shema-podklyucheniya-kod.html (дата звернення: 18.08.2020)

14. Термореле на NTC резисторе // URL: https://cxem.net/arduino/arduino229.php (дата звернення: 18.08.2020)

15. Ардуино: терморезистор NTC 100K // URL: https://robotclass.ru/tutorials/arduino-thermistor-100k (дата звернення: 06.09.2020)

16. Управление мощной нагрузкой постоянного тока. Часть 3.//URL: http://easyelectronics.ru/upravlenie-moshhnoj-nagruzkoj-postoyannogo-toka-chast-3.html

17. Симисторные оптроны. Характеристики, цоколевка //URL: http://esxema.ru/?p=4509 (дата звернення: 06.09.2020)

18. Датчик температуры DS18B20 //URL: https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/tsifrovoy-datchik-temperatury-ds18b20 (дата звернення: 06.09.2020)

19. Оптрон //URL: https://www.youtube.com/watch?v=07sCEz-Lmyg(дата звернення: 06.09.2020)

20. Электромеханическое реле //URL: https://youtube/kDppeVyXo2c (дата звернення: 06.09.2020)

21. Электроклапан водяной// URL:https://www.youtube.com/watch?v=nbsuWXqErA8(дата звернення: 06.09.2020)