

## ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПАРАМЕТРАМИ МІКРОКЛІМАТУ

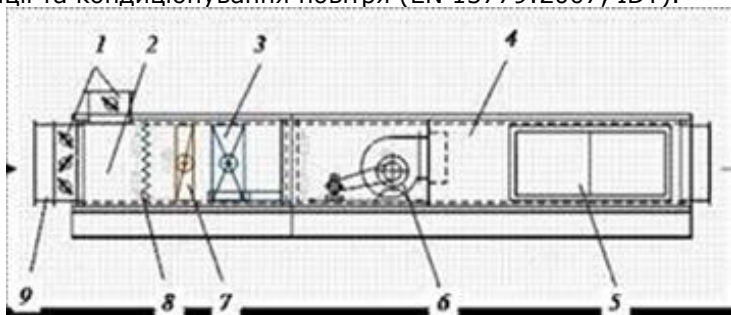
*Немченко Юрій Владиславович*

**Анотація.** В роботі представлені результати дослідження інженерних систем, головним завданням яких забезпечити робочу зону якісним повітрям, що дозволяє ефективно використовувати продуктивні сили трудових ресурсів.

**Ключові слова:** *Вентиляція, якість повітря, повітрообмін, автоматизація повітрообміном*

Працівник, який довгий час перебуває в погано провітрюваній кімнаті, починає відчувати головний біль, передчасну втому та зниження продуктивності праці. Для уникнення цих проблем, приміщення повинні оснащуватися якісною кліматичною технікою. Серед інженерних систем, які забезпечують комфортність мікроклімату виробничого середовища належать системи повітрообміну і системи, що регулюють температурний режим і вологість. Проте більшість пристроїв оснащені інтегрованими приладами контролю за параметрами мікроклімату. Такий підхід не дозволяє створити комфортні умови на всіх робочих місцях, що знижує рівень ефективності системи в цілому.

Головним нормативним документом, який регламентує умови та вимоги, що до оснащення приміщень інженерними системами підтримання комфортних параметрів мікроклімату є ДБН В.2.5-67:2013 який вступив у дію починаючи з 01 січня 2014 року та ДСТУ Б EN 13779:2011Вентиляція громадських будівель. Вимоги до системи вентиляції та кондиціонування повітря (EN 13779:2007, IDT).



*Рис.1. Схема централізованої системи вентилявання.*

*1-повітряний клапан; 2- приймально-змішувальна секція; 3 – секція охолодження;*

*4- проміжна камера; 5 – секція шумопоглинання; 6 – вентиляторна секція;*

*7 – секція нагрівання; 8 – секція фільтрування; 9 – гнучка вставка*

Системи вентиляції поділяють на природну і примусову. Перша для переміщення повітряних мас використовує різні фізичні процеси та явища і закладається на стадії проектування будівель і споруд. Примусова (штучна) приводить в рух повітряні маси за допомогою вентиляторів,

якими можна управляти. В нашій статті ми розглянемо можливі технологічні рішення управління інженерними системами обслуговування повітря у виробничому приміщенні.

Система вентиляції може реалізовувати різні схеми роботи з повітрям. Відповідно вона може бути витяжна, припливна припливно-витяжна. Оптимальною є схема припливно-витяжної вентиляції, що дозволяє видалити з приміщення відпрацьоване повітря і натомість подати в очищене від пилу повітря доведено до певної температури і вологості за допомогою нагрівальних або холодильних установок. Найбільш простим способом примусової вентиляції є система що складається з припливного і витяжного вентилятора, жалюзі, що регулюють об'єм повітря, що подається, фільтра, для очистки від пилу припливного повітря і електрокалорифера (або холодильника) для підігріву (або охолодження) повітряних мас.

Повітряний потік спочатку ззовні спочатку подається на фільтр, де очищається від пилу і інших забруднень, потім надходить в припливний вентилятор. В разі потреби електрокалорифер нагріває (або холодильник охолоджує) повітря до необхідної температури. «Відпрацьоване» повітря видаляється з приміщення витяжним вентилятором. Сучасні рекупераційні установки також оснащені змішувачами, в яких зустрічаються потоки повітря без перемішування, що дозволяє відібрати частину тепла у повітря що видаляється і нагріти повітря, яке подається в приміщення.

У найпростішому випадку для управління цією системою (підтримання температури в приміщенні) достатньо одноканального вимірювача температури з релейним виходом. Це забезпечує не тільки вентиляцію в зимовий період часу, але й кондиціонування повітря в літній.

Однак такі системи, як правило, застосовується рідко і лише в невеликих приміщеннях, де вже встановлені кондиціонери. Найчастіше для будівель і споруд створюється система вентиляції з водяним калорифером і охолоджувачем (рис. 2).

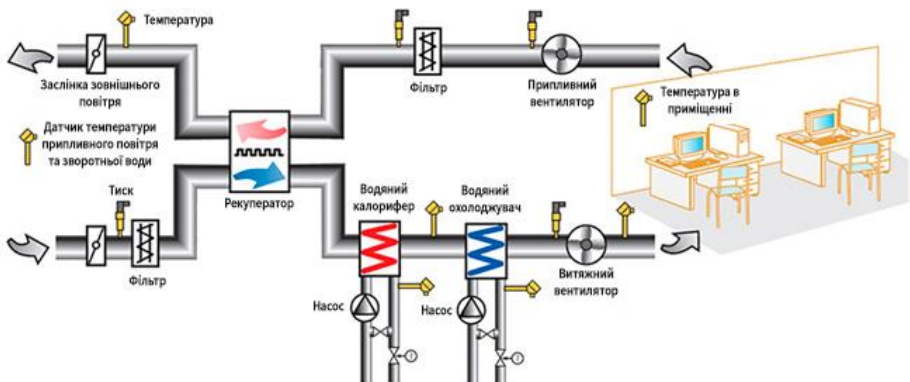


Рис.2. Схема централізованої системи вентиляції з рекуперацією

Контроль за температурними показниками повітряних мас по всьому повітропроводу створює передумови для адаптивного регулювання цих показників, досягаючи нормативних величин в робочій зоні. Така система має високий рівень ефективності з точки зору експлуатації та витрат енергії. Датчики температури зовнішнього повітря та на всіх етапах переміщення повітря і дозволяє вносити корекції в температуру припливного повітря. Цей факт позитивно позначається на ефективності використаного тепла. Для управління такою системою на наш погляд доцільно застосувати мікроконтролеру ISP 32, який має достатню кількість портів для управління вентиляторами, насосами, повітряними заслінками, і отримувати дані від датчиків температури, вологості і швидкості руху повітря.

Ще однією особливістю такої системи – використання рекуператора, теплообмінника, що дозволяє знизити енерговитрати до 30% від розрахункових. Інколи, перед рекуператором слід встановити байпас, для уникнення обмерзання рекуператора в холодні періоди або для компенсації втрати потужності рекуператора в умовах граничних режимів роботи нагрівача-холодильника.

На системах контролю вологості для видалення вологи з припливного повітря влітку використовують фреоновий охолоджувач (нагрівач). Для зволоження повітря використовують зволожувачі. Ці пристрої управляються двоканальним регулятором з чотирма регулюючими релейними виходами, де один датчик контролює температуру, а другий – аналоговий – вологості.

Мікроконтролер ISP 32 є відмінною базою для диспетчеризації систем вентиляції.

Мікроконтролер Espressif ESP32 — високоінтегрований сумісний з Wi-Fi і Bluetooth чіп, створений для реалізації завдань з мінімальним енергоспоживанням

ESP32 розроблений для переносної електроніки і додатків Інтернету речей, виконаний в супер-мініатюрному корпусі 6 x 6 мм, і потребує для інтеграції біля 10-ти зовнішніх компонентів. Йому притаманний відмінний функціонал і великими можливостями. Поєднання в одному чіпі WiFi і Bluetooth, двохядерний процесор і великий набір периферії дозволяє використати ESP32 в якості центра управління систем різного масштабу.

Обчислювальна потужність мікроконтролера дозволяє розробнику використовувати одне ядро для управління системою в режимі реального часу, а друге водночас використовувати для обробки комунікаційних протоколів і забезпечувати в цілому зв'язок. Це дозволяє менше уваги приділяти розподілу часу між задачами.

### **Інформаційні джерела:**

1. Опалення, вентиляція та кондиціонування ДБН В.2.5-67:2013 Режим доступу: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-1018>
2. Вентиляція громадських будівель. Вимоги до системи вентиляції та кондиціонування повітря (EN 13779:2007, IDT) ДСТУ Б EN 13779:2011. Режим доступу: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=28027](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=28027)

3. Приклад побудови системи управління вентиляцією та кондиціонуванням [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.copa-data.com.ua/> Назва з екрану
4. Описание микроконтроллера ESP32 [Електронний ресурс: ]. Режим доступу: <http://micpic.ru/home/proekty-na-esp32/194-opisanie-mikrokontrollera-esp32.html> / Назва з екрану.

## ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ В 10 КЛАСІ

*Кучменко Олександр Миколайович*

**Анотація.** в роботі визначене поняття самостійної роботи; обґрунтовані необхідність реформування освіти, зокрема середньої освіти, в Україні, вивчення хімії саме в 10 класі; описані способи дій, методи і засоби навчання.

**Ключові слова:** *самостійна робота, самостійна навчальна діяльність, учні, заклади загальної середньої освіти, освітній процес, хімія, 10 клас, способи дій, методи і засоби навчання, види навчальної діяльності.*

Стан економіки, розвиток суспільства України свідчать про те, що освіта не відповідає запитам особистості, суспільства, потребам економіки, а також сучасним світовим тенденціям.

Саме тому актуальним є необхідність комплексного реформування економіки, державних інститутів України, суспільних відносин. Однак здійснення зазначених реформ неможливе без підготовлених до їх втілення професійних, робітничих, управлінських кадрів.

Першою ланкою підготовки сучасних кадрів є середня освіта.

Таким чином наріжним каменем подальшого розвитку України, її інтеграції в Європейський союз є подальше реформування освіти, зокрема середньої.

Саме тому розпочато системну трансформацію сфери, головна мета якої – нова висока якість освіти на всіх рівнях: від початкової школи – до закладів вищої освіти [1].

Жодна реформа неможлива без законодавчого забезпечення, яке б прописувало механізми її реалізації. Масштабне реформування освіти в Україні стало можливим завдяки прийняттю рамкового Закону «Про освіту» (2017 р.), який визначив метою освіти всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства, її талантів, інтелектуальних, творчих і фізичних здібностей, формування цінностей і необхідних для успішної самореалізації компетентностей; виховання відповідальних громадян, які здатні до свідомого суспільного вибору та спрямування своєї діяльності на користь іншим людям і суспільству; підвищення освітнього рівня громадян задля забезпечення сталого розвитку України та її європейського вибору [1].

Однією із важливих проблем шкільної реформи, що впливає із потреб сучасного суспільного розвитку, є така організація освітнього