

УДК 681.5.015

Губарев Олександр Павлович, д.т.н., проф., Синицина Єлизавета Юріївна, аспірант
КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

Адаптивна гідропневматична система мікроклімату автономного тепличного об'єкту

Анотація. Проведено аналіз типів тепличних об'єктів та їх особливостей, визначено додаткові можливості створення автоматизованої системи мікроклімату теплиць з розширеними функціональними можливостями. Адаптивна гідропневматична система мікроклімату автономного тепличного об'єкту має бути позбавлена впливу людського фактору при вирішенні типових завдань, що надає економічні та експлуатаційні переваги. Система в автоматичному режимі фіксуватиме зміну параметрів інженерних систем та визначатиме їх вплив на кліматичні умови тепличного об'єкту за допомогою еталонної моделі об'єкту та поточних змін відповідних параметрів.

Ключові слова: гідропневматична система, мікроклімат, тепличний об'єкт, автоматизована теплиця, інженерні системи.

В об'єктах, діяльність яких спрямована на вирощування сільськогосподарських культур у великих обсягах, модернізація, як правило, спрямована на зменшення частки ручної роботи обслуговуючого персоналу, скорочення термінів вирощування та мінімізацію людських зусиль і витрат. Зазвичай у гідропневматичних системах промислових теплиць використовують напів-автоматичне і механічне керування, що потребує багато часу на обслуговування та вимушені простой, які в сукупності призводить до суттєвих економічних втрат. Для великих площ застосовують автоматичні системи, які, у свою чергу, не завжди використовують увесь об'єм інформації щодо забезпеченні кліматичних умов. Такі системи, зазвичай, працюють не достатньо ефективно і не можуть забезпечувати належну роботу системи при зміні основних параметрів, але є більш привабливими і конкурентоспроможними. Тому виникає питання у створенні уніфікованої системи для вирощення сільськогосподарських продуктів (рис.1), а саме ефективною автоматизації інженерних гідропневматичних систем.

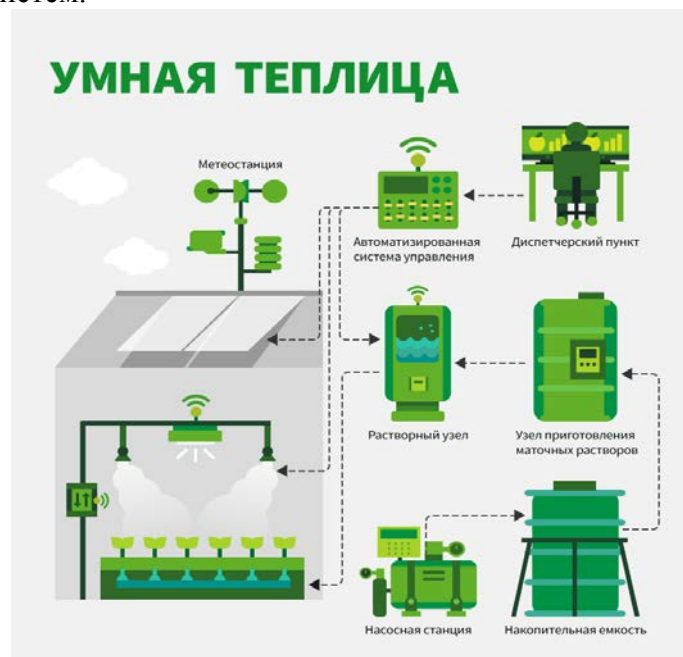


Рис. 1 - Функціональна схема автоматизованої теплиці

До інженерних систем промислових теплиць відносять наступні системи:

- Система вентиляції;
- Система зашторювання;
- Система опалення;
- Система рециркуляції повітря;
- Система водопостачання та каналізації;
- Система поливального водопроводу;
- Система резервного поливу;
- Система випарного охолодження і зволоження повітря;
- Система внутрішніх водостоків;
- Система технологічного дренажу.

Для мікроклімату автономного тепличного об'єкту важливі всі вищеперераховані системи. Виключивши з ланки хоча б одну з них, бажаного результату вже не буде отримано. Для розробки автоматизованої системи мікроклімату теплиці було проаналізовано їх типи та особливості (Таблиця 1).

Таблиця 1

Результати аналізу типів тепличних об'єктів та їх особливості

Параметри порівняння	Однохилі	Подвійні	Краплеподібні	Багатокутні	Голландські
Конструкція теплиці	Компактна	Проста та міцна конструкція	Надійна	Практична	Стійка, герметична
Монтаж	Складна у монтажу	Проста у монтажу	Складна у монтажу	Проста у монтажу	Складна у монтажу
Застосування	Тільки для малих площ	Тільки для малих площ	Тільки для малих площ	Для середніх площ	Для великих площ
Система вентиляції	Механічна	Механічна	Механічна	Механічна	Автоматична
Система зашторювання	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Автоматична
Система опалення	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Механічна	Автоматична
Система рециркуляції	Механічна	Механічна	Механічна	Механічна	Механічна
Система водопостачання та каналізації	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Автоматична
Система поливального водопроводу	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Механічна	Автоматична
Система резервного поливу	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Механічна	Автоматична
Система випарного	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Автоматична

охолодження і зволоження повітря					
Система внутрішніх водостоків	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Автоматична
Система технологічного дренажу	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Автоматична
Автоматизована система управління мікрокліматом	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Механічна	Автоматична
Системи електрообладнання	Механічна	Механічна	Механічна	Механічна	Автоматична
Система підживлення рослин вуглекислим газом	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Механічна	Автоматична
Система технологічного вирощування	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Відсутня

Враховуючи вищеперераховані інженерні мережі, необхідні функціональні можливості та конструкції теплиць можна зробити наступні висновки:

- Більшість конструкцій теплиць є досить простими, компактними та використовуються на малих площах;
- Монтаж даних споруд залежить від геометричних розмірів та типу конструкції. Тому чим більша конструкція, тим важчий монтаж;
- У більшості конструкцій або відсутня кліматична система або виконана механічно;
- Водопостачання у більшості випадків реалізовано механічно;
- Опалення або відсутнє взагалі або не забезпечує мікроклімат у теплиці;
- Штучне освітлення у теплицях використовується не раціонально і є досить затратним;
- Жодна система повністю не автоматизована;
- Теплиці з автоматизованими системами є досить коштовними. Їх окупність сягає більше 2 років.

Таким чином, на підставі проведеного аналізу пропонується створення адаптивної гідропневматичної системи мікроклімату автономного тепличного об'єкту, яка не буде суттєво залежати від людського фактору та забезпечить ефективне функціонування в розширеному діапазоні змін факторів впливу.

Список використаних джерел

1. Крамарець Г.Г. ОСНОВИ ТЕПЛИЧНОГО ГОСПОДАРСТВА. 2006. С. 7–37.
2. Гіль Л.С., Пашковський А.І. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. 2008. С. 27–36.
3. Алиев Э. А. Выращивание овощей в гидропонных теплицах. – К.: Урожай, 1985. – 160 с.
4. Лебл Д. О. Проблемы регулирования микроклимата в условиях овощеводства защищенного грунта // Биологические основы промышленной технологии овощеводства открытого и закрытого грунта. – М.: ТСХА, 1982. – С. 43–49.