АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ МІКРОКЛІМАТУ В ЗЕРНОСХОВИЩІ

Шалімов О.Є., Євсеєнко О.М.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Україна традиційно вважається аграрною державою та входить до числа провідних експортерів зерна у світі. Зернова промисловість відіграє ключову роль в аграрному секторі економіки. Так, наприклад, завдяки рекордному врожаю 2021 року зростання ВВП країни склало 0,8 відсоткового пункту. Щорічне виробництво зернових культур досягає близько 80 – 90 мільйонів тонн, з яких приблизно до 50 мільйонів тонн експортується. Крім того, зернопереробна галузь забезпечує робочими місцями сотні тисяч українців.

Оскільки зерносховища та елеватори мають значні розміри, ручне управління механізмами є малоефективним і недоцільним. Великі об'єми зерна унеможливлюють оперативний аналіз кожної ділянки без використання автоматизованих засобів. Постійний ручний контроль у таких умовах є надто трудомістким і не може забезпечити належну безперервність моніторингу, яка є критично важливою для збереження якості зерна.

Саме тому важливо оптимізувати процеси зберігання та догляду за зерном за рахунок впровадження автоматизуваних систем керування та забезпечення належного моніторингу основних кліматичних показників у сховищах. Такий підхід дозволяє суттєво зменшити втрати зерна завдяки своєчасному виявленню відхилень від оптимальних умов і оперативному реагуванню на проблемні ділянки.

Важливим аспектом зберігання зерна є контроль мікроклімату у сховищі. Основними показниками, за якими під час системного моніторингу можна достовірно визначити стан зернової маси, є температура, вологість, склад домішок, рівень зараженості шкідниками, а також якісні характеристики – колір і запах.

Проведено огляд існуючих підходів до автоматизації процесів зберігання зерна. Існуючі автоматизовані системи для аналізу стану зерна ґрунтуються на обробці даних з кліматичних датчиків, встановлених у зерносховищах. Ці системи виконують моніторинг кліматичних параметрів і у разі відхилень від оптимальних умов зберігання на окремих ділянках, передбачено ручне втручання для сепарування зерна. Для цього зерносховище поділяється на зони, кожну з яких контролює набір датчиків та програмного забезпечення, що здійснюють реальний моніторинг і аналіз отриманих даних.

Автоматизовані системи для аналізу стану зерна мають кілька недоліків, серед яких – можливі неточності в роботі датчиків, висока вартість впровадження та обслуговування, можливі помилки при обробці даних, відсутність повної автоматизації процесів сепарування зерна, необхідність у ручному втручанні в разі несправностей системи та труднощі в масштабуванні для різних типів зерносховищ.