

АЛГОРИТМ ЕФЕКТИВНОГО СУШІННЯ

ПРЕВЕНТИВНА ДІАГНОСТИКА ПЕРЕТВОРЮЄ СУШІННЯ ЗЕРНА НА ВИСОКОТОЧНИЙ, БЕЗПЕЧНИЙ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИЙ ПРОЦЕС

Катерина Міцкевич

Вологість є ключовим показником технології сушіння зерна. Від точності визначення цього показника безпосередньо залежать вибір алгоритму роботи з партією зерна, правильність налаштувань, витрати палива та кінцева якість збіжжя. Начебто незначна похибка в 1% у точці відліку на виході завдає суттєвих втрат підприємству. Сучасна система автоматизації та контролю вологості допоможе у приборканні норовливого показника й забезпечить ефективне прибуткове сушіння.

ДАТЧИКИ VS АНАЛІЗАТОР

Автоматизація зерносушарки є справжньою допомогою елеваторам в умовах браку кваліфікованих кадрів і оптимізації витрат. Щоб забезпечити контроль технологічного процесу, виробники обладнання зазвичай встановлюють потокові вологоміри: залежно від цих показників корегуються температурний режим та програма сушіння. Але є певна проблема: потокові датчики мають похибку від 0,5 до 1% й чутливі до впливу температури та пилу всередині сушарки, куди й встановлюють прилади. Тож вимірювання вологи з такими вхідними умовами неточне апріорі.

Потокові датчики вологості потребують регулярної перевірки точності. Під час початкового запуску зерносушарки їхні показники звіряють із результатами вимірювання контрольних проб перевіреним зовнішнім вологоміром. Надалі таку перевірку рекомендують проводити кілька разів на день, а також у разі зміни культури або суттєвої зміни характеристик зерна. Якщо виявлено розбіжності, датчик перевіряють і за потреби калібрують. Усе це потребує додаткової уваги оператора та часу. Тому зазвичай оператор просто вимикає всю автоматику й переходить на ручний режим управління.

Інженери компанії Perry впродовж шести років розробляли систему Grain Sentry для розв'язання цієї проблеми. Вони відмовилися від датчиків всередині сушарки на користь автоматичного пневмовідбору проб з потоків й визначення показників вологості за допомогою аналізатора Dickey-John GAC 2500/2700. Високоточне обладнання з похибкою в 0,01% розміщується в окремій лабораторній шафі в операторській, тож температура та пил не впливають на точність вимірювання.



Система Grain Sentry

У 2025 році це рішення отримало престижну британську премію AMMA Young Engineer Award 2025. Цього року під час презентації Grain Sentry в Україні системою активно цікавилися виробники обладнання та елеваторники.

АДАПТИВНЕ СУШІННЯ

Унікальність системи Grain Sentry полягає у вмінні подивитися на проблему з іншого ракурсу й запропонувати просте ефективне рішення. Відмовившись від датчиків вологості в сушарці, конструктори надали перевагу пробовідбірникам, встановленим у транспортному обладнанні. Адже в потоці зерно стає однорідним за показниками температури та вологості. Автоматичний пневмовідбірник доставляє зразки збіжжя безпосередньо до лабораторної шафи, де аналізатор вимірює натуру зерна, його температуру та вологість. Після завершення усіх необхідних досліджень проба автоматично повертається в потік.

На наступному етапі система перевіряє достовірність отриманих показників і коригує з урахуванням характеристик кожної партії зерна. Після цього дані надходять до комп'ютерної системи керування сушаркою. Залежно від конкретної культури та її показників система змінює швидкість вивантаження й температуру сушильного агента в реальному часі. Програмований логічний контролер має самонавчальний алгоритм, який покращується після кожної партії, адже ураховує продуктивність сушарки, умови навколишнього середовища тощо, виводячи сушіння на вищий рівень ефективності. Сукупність цих заходів дає змогу системі автоматичного керування наближати кінцеву вологість зерна до заданого значення із цільовим відхиленням у межах ±0,1%.



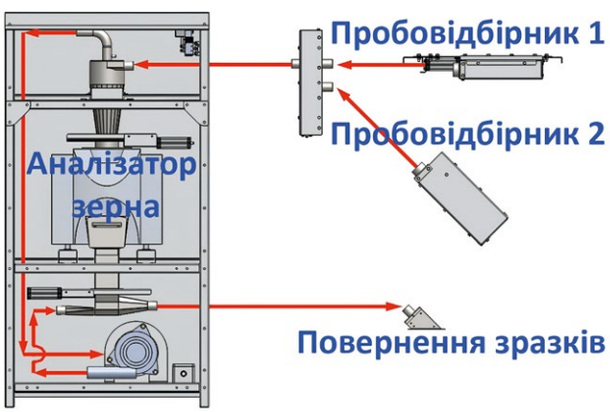
Програмований логічний контролер має самонавчальний алгоритм

НА СТОРОЖІ БЕЗПЕКИ

Конструктори Perry також врахували вимоги до безпеки процесів на елеваторі.

Традиційно з метою запобігання пожежам усередині сушильного обладнання виробники використовують температурні датчики. Щоправда, їх точкове розташування не дає змоги охопити всю поверхню. Тож фактично вони сигналізуватимуть про позаштатну ситуацію, тільки коли нетипове нагрівання поширюється на значну площу.

Інженери Perry проклали температурний кабель зигзагоподібно вздовж всієї стінки шахти. Тож навіть під час точкового локального нагрівання спрацьовує сирена, яка сповіщає оператора про проблему й водночас система переходить у режим протипожежних зупинок. Зокрема, вентилятори припиняють подавання повітря. Оператор на моніторі бачить ситуацію всередині сушарки в реальному часі, а також місце, де почалося нагрівання. Після усунення всіх проблем він легко повертається до робочого процесу.



Відбір проб та визначення вологості за допомогою аналізатора



Температурний кабель

ЕКОНОМІКА В ДІЇ

Раціональне господарювання й економічність процесів є сталою тенденцією в Україні. Елеватори воліють оптимізувати витрати на сушіння, шукаючи гідну альтернативу газу та впроваджуючи автоматизацію. Щоправда, навіть ці заходи в умовах браку кадрів не убезпечують від надмірних витрат ресурсів.

Недосвідчені оператори можуть обирати більш консервативний режим сушіння й пересушувати зерно на один відсотковий пункт, побоюючись залишити його недостатньо сухим для безпечного зберігання.

Рішення Perry унеможливлює пересушування зерна, втрату його товарної ваги та перевитрат палива. Практична експлуатація системи на сушарці із сезонним обсягом сушіння 6000 т із видаленням 6% вологи допомагає економити близько 29 тис. доларів за сезон. Якщо взяти сушарку із сезонним обсягом сушіння 15 тис. тонн (також зі зняттям 6% вологи), економія сягатиме близько 54 тис. доларів.

Найголовніше, що інтелектуальну систему Grain Sentry можна легко інтегрувати в одну чи кілька шахтних сушарок будь-якого виробника. Це допомагає уникнути перевитрат палива та підвищити ефективність елеваторних процесів.

PERRY.IN.UA

PERRY ENGINEERING EXCELLENCE

Виробник елеваторного обладнання у Великій Британії з 1947 року

Володимир: +38 (050) 765-46-63
antekstroy@gmail.com
Роман: +38 (067) 575-14-16
belikov@perry.in.ua